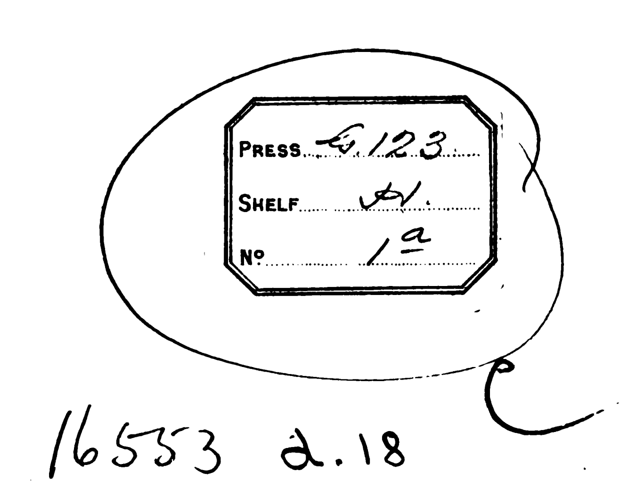
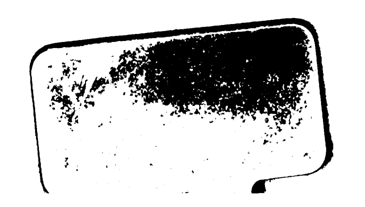



600019853W

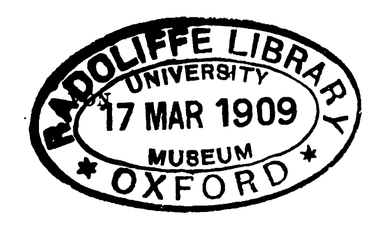

PRESS
SHELF
No







DIE
MASSENVERHÄLTNISSE
DES
MENSCHLICHEN HERZENS



WILHELM MÜLLER,
DIREKTOR DES PATHOLOGISCHEN INSTITUTS DER UNIVERSITÄT JENA.

HAMBURG UND LEIPZIG,
VERLAG VON LEOPOLD VOSS.
1883.

DEN ÄRZTEN JENAS,

WELCHE DURCH ZUWEISUNG VON BEOBACHTUNGSMATERIAL

DIESE UNTERSUCHUNG GEFÖRDERT HABEN,

AUFRICHTIGEN DANK.

Inhalt.

Inhalt.

1. Aufgabe der Untersuchung.

Aufgabe der Untersuchung, deren Resultate ich in dem gegenwärtigen Hefte den Fachgenossen vorlege, ist die Feststellung der gesetzmäfsigen Beziehungen zwischen der Masse des menschlichen Herzmuskels und der Masse des menschlichen Körpers einerseits, zwischen der Masse der einzelnen Herzabschnitte anderseits. Das Vorhandensein einer Gesetzmäfsigkeit in diesen Beziehungen ergiebt sich aus der einfachen Überlegung, dafs das Herz eine Kraftmaschine ist, welche die im menschlichen Körper verwendeten Arbeitsmaschinen mit dem zur Leistung der Arbeit erforderlichen Material zu versorgen hat. Eine Kraftmaschine, welcher eine so wichtige Aufgabe zugewiesen ist, wird von der Natur nicht nach dem Zufalle konstruiert, sondern nach bestimmten Gesetzen, welche deren Leistungsfähigkeit gegenüber den Anforderungen des Körpers sichern. Die Gröfse dieser Anforderungen ist an gewisse Grenzwerte gebunden, deren Überschreitung mit Erhaltung des Lebens sich nicht verträgt; innerhalb dieser Grenzen richtet sie sich in demselben Individuum nach dessen wechselnden physiologischen Zuständen und in verschiedenen Individuen nach deren eigentümlicher Ausbildung. Letztere ist eine Folge teils der erblichen Anlage, teils der sozialen Stellung; beide bedingen die der Eigenart des Individuums entsprechende relative Ausbildung der einzelnen Organe. Der Einflufs der letzteren auf die Masse des Herzmuskels ist voraussichtlich verschieden grofs, und richtet sich nach deren Gefäfsreichtum und Stoffwechselbedürfnis; je nach dem Vorwiegen oder Zurücktreten der einflufsreicheren Organe wird die durchschnittliche Gröfse der Anforderungen des Körpers an den Herzmuskel im einzelnen Individuum sich gestalten. Mit den willkürlich bewegbaren Muskeln teilt der Herzmuskel das Vermögen, innerhalb bestimmter Grenzen seine Masse den Anforderungen anzupassen, welche der Körper an ihn

stellt. Wenn aber die Quantität der letzteren individuelle und in demselben Individuum zeitliche Schwankungen darbietet, so folgt, daſs die Feststellung des Verhältnisses zwischen der Masse des Herzmuskels und der Masse des Körpers im einzelnen Falle nur den Wert hat, die augenblickliche oder individuelle Gröſse dieses Verhältnisses zum Ausdruck zu bringen; die durchgehenden gesetzmäſsigen Beziehungen zwischen beiden können nur aus einer Summe von einzelnen Beobachtungen erschlossen werden. Diese Forderung würde schon in dem Falle Geltung haben, daſs der menschliche Körper zu jeder Zeit seiner Existenz der wissenschaftlichen Untersuchung für den vorliegenden Zweck unterworfen werden könnte. Dies ist jedoch nicht der Fall; wir müssen mit der wissenschaftlichen Untersuchung warten, bis das menschliche Leben sein Ende ohne unser Zuthun gefunden hat. Die Zahl der Fälle, in welchen dieses Ende durch gewaltsame Todesarten herbeigeführt wird, ist an sich eine zu geringe, als daſs ihre ausschliessliche Benutzung für die Ableitung gesetzmässiger Beziehungen ausreichen würde; ihr Wert wird durch den Umstand noch vermindert, daſs nur ein Teil dieser Todesarten wirklich normale Individuen betrifft. Die natürlichen Todesarten wiederum, durch welche das Leben der überwiegenden Zahl der Menschen beendet wird, hinterlassen einen mehr oder weniger von der Norm abweichenden Körper, und fügen so zu den physiologischen Schwankungen die ganze Summe der pathologischen Schwankungen hinzu, welche aus der Rückwirkung der Todesursachen auf den Körper sich ergeben.

Diese Erwägungen machen es begreiflich, daſs nicht nur von älteren Beobachtern wie SENAC und PORTAL, sondern noch in neuester Zeit von einem um die Kenntnis des Herzens so verdienten Beobachter wie PEACOCK Zweifel an dem Vorhandensein einer Gesetzmäſsigkeit in den Beziehungen zwischen der Masse des Herzmuskels und der Masse des Körpers geäuſsert worden sind. Die Zweifler haben übersehen, daſs das Vorhandensein gesetzmäſsiger Beziehungen eine Notwendigkeit ist, und daſs der Zweifel die Aufforderung in sich barg, das Untersuchungsmaterial und die Untersuchungsmethoden, welche den angezweifelten Resultaten zu Grunde lagen, auf ihre Zulänglichkeit zu prüfen.

Zwei Eigenschaften muſs das Untersuchungsmaterial besitzen, wenn es dem Vorwurf der Unzulänglichkeit entzogen sein soll: genügenden Umfang und geeignete Beschaffenheit. In beiderlei Hinsicht muſs jedoch unterschieden werden zwischen dem, was die Theorie verlangt und dem, was die thatsächlichen Verhältnisse gestatten.

Der Umfang des Beobachtungsmaterials wird bei jeder Untersuchung von der Natur der vorliegenden theoretisch bestimmt durch die Variabilität und den verlangten Genauigkeitsgrad der Mittelwerte. Von diesen Faktoren ist die Variabilität ein Produkt teils physiologischer, teils pathologischer Einwirkungen, und zwar bestimmen die ersteren, konstant wirksamen die zahlreicheren, innerhalb engerer Grenzen um das arithmetische Mittel sich gruppierenden Werte, die letzteren, mehr zufälligen, die spärlicheren von dem Mittel weiter abstehenden Extreme. Auch der Abstand dieser überschreitet gewisse Grenzen nicht.

Der andere Faktor hängt ab von der Leistungsfähigkeit der Untersuchungsmethoden; in Bezug auf ihn läfst sich ganz allgemein die Forderung stellen, dafs der wahrscheinliche Fehler der arithmetischen Mittel die Grenzen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler nicht überschreiten soll. Letztere bewegen sich bei der Bestimmung der Masse des erwachsenen Herzens, je nachdem man die Masse durch das Gewicht oder das Volum ausdrückt, günstigstenfalls zwischen $\pm$ 1 gramm resp. $\pm$ 1 ccm, denn wenn auch die einzelne Wägung mit viel grösserer Genauigkeit sich ausführen läfst, so gehen derselben doch so viele nicht zu vermeidende Einwirkungen auf das Wägungsobjekt vorher, dafs dem Resultat höchstens diese Genauigkeit zuerkannt werden kann. Eine gröfsere Genauigkeit von den arithmetischen Mitteln zu verlangen, hat keinen Sinn.

Nun kann aber eine Frage wie die vorliegende mit Aussicht auf Erfolg nur in Angriff genommen werden mit Hilfe der Seriationsmethode; sie verlangt dis Bildung einer Reihe mit so vielen Gliedern, als besondere Funktionen geprüft werden sollen. Da der Einflufs der Geschlechtsdifferenz für alle Glieder zu berücksichtigen ist, ergibt sich die Notwendigkeit einer Verdoppelung ihrer Zahl.

Verfügt man erst über ein Beobachtungsmaterial von der Ausdehnung des der gegenwärtigen Untersuchung zu Grunde liegenden, so läfst sich die Zahl von Einzelbeobachtungen berechnen, welche unter der Voraussetzung, dafs man allen Beobachtungen gleiches Gewicht zuerkennt, erforderlich ist, um die arithmetischen Mittel sämtlicher Glieder einer solchen Reihe bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von bestimmter Gröfse genau zu erhalten. Für die Berechnung ist das Glied mafsgebend, welches die grösste Variation, mithin die ungünstigsten Verhältnisse aufweist, denn die günstigeren Verhältnisse der übrigen Glieder sind nur scheinbar und eine Folge der ungenügenden Zahl von Beobachtungen, da die Gleichförmigkeit der Ursachen, welche die Variabilität innerhalb jedes Gliedes bestim-

men, für alle Glieder die gleiche Wirkung voraussetzen läſst, sobald nur die Zahl der Beobachtungen hinreichend groſs genommen wird.

In der gegenwärtigen Beobachtungsreihe ist dieses Glied für den besonderen Fall, daſs die Herzmasse auf ihre Abhängigkeit vom Alter geprüft werden soll, das dem dritten Lebensdezennium des männlichen Geschlechts entsprechende. Das Gewicht des Herzmuskels beträgt in diesem Gliede im arithmetischen Mittel aus 73 Beobachtungen 266,0 gr. mit den Extremen von 116,8 und 973,5 gr.; die mittlere Variation ergibt sich aus

$$\sqrt{\frac{\Sigma\Delta^2}{n}}$$

zu 138,7 gr.; der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Beobachtung aus

$$0{,}67449 \sqrt{\frac{\Sigma\Delta^2}{72}}$$

zu 94,2 gr.; der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus

$$\frac{94{,}2}{\sqrt{73}}$$

zu 11,0 gr. oder 4,1 % des Wertes. Die vierfache Genauigkeit erfordert das sechzehnfache, die zehnfache das hundertfache Material; es würde mithin zur Erzielung der ersteren das Glied aus 1168, der letzteren aus 7300 Einzelbeobachtungen sich zusammensetzen müssen.

Die ganze Reihe setzt sich, wenn man von den Embryonen absieht und die Glieder nur nach Dezennien bildet, unter Zugrundelegung eines Maximalalters von 100 Jahren aus 10 und unter Berücksichtigung der Geschlechtsdifferenz aus 20 Gliedern zusammen. Für den speziellen Fall würden demnach, wenn die Mittel bis auf 1 % genau sein sollen, 23360, wenn sie bis auf 1 gr. genau sein sollen, 146000 Einzelbeobachtungen erforderlich sein.

Lassen auch diese Zahlen dadurch eine Reduktion zu, daſs man die unregelmäſsig gruppierten pathologischen Werte von der Berechnung ausschliesst, so wird die Reduktion durch den Umstand mehr als ausgeglichen, daſs der Berechnung nur die primitivsten Anforderungen zu Grunde gelegt sind — die Periode des Wachstums erfordert eine viel weiter gehende Gliederung — und daſs uns das Beobachtungsmaterial nicht auf Grund des wissenschaftlichen Bedarfs, sondern auf Grund des Absterbegesetzes zu Teil wird.

Es folgt daraus, dass auch unter den günstigsten Verhältnissen der von der Theorie verlangte Umfang des Beobachtungsmaterials nur durch Jahrzehnte in Anspruch nehmende Untersuchungsreihen erreicht werden kann. Die wissenschaftliche pathologische Anatomie befindet sich in dem vorliegenden Falle den Forderungen der Theorie gegenüber in derselben Lage wie die wissenschaftliche Meteorologie, welche durch den Umstand sich nicht abhalten lässt, die Beobachtungsmethoden zu schärfen und durch sorgfältige Registrierung der Einzelbeobachtungen Näherungswerte zu gewinnen, dass die Variabilität der Temperatur einzelner Orte der Erde eine Feststellung der betreffenden Jahresmittel bis zur Genauigkeit von 0,1° C erst auf Grund von etwas mehr als tausendjährigen Beobachtungen erhoffen lässt. Nur durch Schaffung einer gesicherten, auf wissenschaftliche Methode sich gründenden Basis kann der pathologische Anatom in den Stand gesetzt werden, für jeden einzelnen Fall die Frage zu entscheiden, ob ein Herz innerhalb der normalen Variationsgrenzen sich bewegt oder dieselben nach der einen oder andern Seite überschreitet.

Nächst dem Umfang ist es die Beschaffenheit des Beobachtungsmaterials, wodurch das Urteil über dessen Zulänglichkeit bestimmt wird. Die grösste überhaupt mögliche Annäherung an die Gewissheit würde eine Beobachtungsreihe ergeben, bei welcher sämtliche Individuen einer Bevölkerung nach erfolgtem Tode der wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen würden. Die Erreichung dieses Zieles ist dadurch zur Zeit unmöglich, dass die Gesetzgebung die Angehörigen jeder Leiche berechtigt, dieselbe der Untersuchung zu entziehen. Im wissenschaftlichen Interesse muss dies beklagt werden; eine Änderung der betreffenden Gesetze herbeizuführen wäre zwar ein würdiges Ziel der wissenschaftlichen Medizin, ist aber für die nächste Zeit nicht zu erhoffen.

Unter den gegebenen Verhältnissen wird aber der Wert der Beobachtungsreihe der grössere sein, in welcher, bei gleicher Zahl der Beobachtungen und gleicher Methode der Erhebung, die relative Zahl der innerhalb der Bevölkerung verstorbenen Individuen, welche zur Untersuchung herangezogen werden konnten, die grössere ist. Nur in dem Falle, dass dieser Prozentsatz ein hoher ist, kann man hoffen, dass die Abweichungen, welche durch die unvermeidlichen Lücken in dem Beobachtungsmaterial bedingt werden, in verhältnismässig kurzer Zeit zur Ausgleichung kommen und eine beträchtliche Annäherung an den wirklichen Wert gewonnen wird, welcher gesucht werden soll. Es genügt nicht — und dies gilt für alle Fälle, in welchen Aufgaben wie die vorliegende zur

Lösung gestellt werden — die Untersuchung auf gewisse Kategorien der Bevölkerung zu beschränken, wie sie etwa in den Hospitälern und in den anatomischen oder pathologischen Instituten sich darbieten. Wie die Verhältnisse gegenwärtig liegen, ist es überall ein geringer Teil der Bevölkerung, welcher in den Hospitälern abstirbt oder den genannten Instituten überwiesen wird, und dieser Teil gehört überwiegend der ärmeren Klasse an. Die Gefahr einer einseitigen Abweichung der gewonnenen Mittel ist unter diesen Umständen zu grofs, als dafs die Übertragung der Resultate auf die Gesamtbevölkerung ohne weiteres zulässig wäre. Nur die Heranziehung aller Klassen der Bevölkerung in möglichster Ausdehnung vermag diese Bedenken zu beseitigen. Die Erhebungen müssen auch da, wo eine solche Heranziehung ausführbar ist, durch einen Zeitraum sich erstrecken, welcher hinreicht, um die durch mehr zufällige klimatische oder soziale Verhältnisse bedingten Störungen zur Ausgleichung zu bringen. Dabei mufs die Forderung gestellt werden einer sorgfältigen Registrierung aller beobachteten Werte, denn nur dieses Verfahren führt zu einem wahrheitsgetreuen Ausdruck der thatsächlichen Verhältnisse.

Es ist nicht zulässig, von vornherein bestimmte Fälle als abnorme von der Registrierung auszuschliessen, wie dies gerade bei den Versuchen geschehen ist, die Masse des menschlichen Herzmuskels zu bestimmen. Wer alle mit stark entwickelter Fetthülle versehenen Herzen von der Registrierung ausschliefst, erhält willkürliche Werte, denn er beraubt sich des Kompensationsmittels, durch welches der Einflufs der abgemagerten Herzen auf die gefundenen Mittel zur Ausgleichung gebracht wird. Es kommt eine weitere Rücksicht hinzu, welche zur Registrierung aller Werte veranlafst. Wir sind über die Häufigkeit der pathologischen Abweichungen von dem normalen Verhältnis zwischen der Masse des Herzmuskels und der Masse des menschlichen Körpers in den einzelnen Ländern bis jetzt sehr unvollkommen unterrichtet, und ebensowenig besitzen wir eine einigermafsen gesicherte Kenntnis von der Häufigkeit dieser Abweichungen bei den einzelnen Altersstufen und beiden Geschlechtern. Hier kann nur durch möglichst grofse Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der Erhebungen eine feste Grundlage geschaffen werden. Erst bei der Verwertung des Materials zur Beantwortung bestimmter Fragen wird es Aufgabe der wissenschaftlichen Kritik, dasselbe zu sichten und den störenden Einflufs einseitiger, die normalen Variationsgrenzen überschreitender Abweichungen zu beseitigen.

Aufser dem Beobachtungsmaterial ist es die Beobachtungsmethode,

was das Gewicht der Resultate bestimmt. Hier mufs in erster Linie die Forderung gestellt werden, dafs die Methode dem eigentlichen Ziel der Aufgabe angepafst wird. Das Herz ist im Eingang dieses Abschnitts als eine Kraftmaschine bezeichnet worden. Diese Kraftmaschine ist immer nach demselben Modell und aus demselben Material konstruiert. Würden alle Kraftmaschinen, welche die heutige Technik verwendet, genau nach demselben Modell und aus demselben Material konstruiert, so würde eine einfache Bestimmung der Masse der wesentlichen Bestandteile zur Feststellung der Leistungsfähigkeit hinreichen. Aber der würde in seinen Erwartungen getäuscht werden, welcher zugleich mit dem eigentlichen Motor einen Teil der zur Verwendung erforderlichen Transmission in Rechnung zöge. In diesen Fehler verfällt, wer bei einem Versuch, die Masse des Herzmuskels zu bestimmen, die einmündenden Gefäfse von letzterem nicht entfernt, und der Fehler mufs um so gröfser ausfallen, je mehr von den Gefäfsen am Herzen belassen worden ist. Ebenso aber würde der in seinen Erwartungen sich getäuscht sehen, welcher bei der Feststellung der Masse einer Kraftmaschine, die er anwenden will, vergäfse die Hülle zu entfernen, mit welcher die wesentlichen Teile zum Schutze gegen äufsere Einwirkungen, Reibung, Wärmeverlust u. s. w. umgeben sind. Dieser Fehler wird begangen, sobald man unterläfst, die Fetthülle zu entfernen, von welcher der Herzmuskel umgeben ist. Der letztere ist das eigentliche, wesentliche Objekt der Untersuchung, denn die Muskulatur ist es, was dem Herzen die Eigenschaft einer Kraftmaschine verleiht.

Daran reiht sich die Forderung, dafs die Methode den einzelnen Bestandteilen des Untersuchungsobjekts Rechnung trägt. Die Forderung nötigt zu einer Berücksichtigung des Vorhandenseins der beiden Abschnitte, welche das Herz in Form der Vorhöfe und Kammern darbietet; sie wird erfüllt durch Feststellung des Verhältnisses, in welchem die Herzmuskulatur an dem Aufbau dieser beiden Abschnitte sich beteiligt. Nicht minder hat die Untersuchung zu berücksichtigen, dafs jeder dieser Abschnitte durch eine Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte abgeteilt wird und dafs jede dieser Abteilungen ihre Eigentümlichkeiten im Bau besitzt und unter besonderen Verhältnissen Arbeit leistet. Dies nötigt zu einer noch weitergehenden Spezialisierung durch Feststellung des Verhältnisses, in welchem die Muskulatur von Kammern und Vorkammern auf deren einzelne Abschnitte sich verteilt.

Alle Angaben, durch welche die Muskelmasse des Herzens und

seiner einzelnen Teile zum Ausdruck gebracht werden soll, müssen in absoluten Werten erfolgen, denn nur sie gestatten den Vergleich mit der Masse des Körpers. Der Ausdruck selbst kann erfolgen durch das Gewicht oder Volum. Die Vorbereitungen, welche der Gewichts- oder Volumbestimmung vorhergehen müssen, sind die gleichen; die Gewichtsbestimmung hat vor der Volumbestimmung den Vorzug der gröſseren Genauigkeit und der gröſseren Leichtigkeit der Ausführung. Die Beziehung auf die Masse des Körpers ergibt sich aus der Erwägung, daſs die Masse der gefäſslosen Körperorgane gegenüber jener der gefäſshaltigen eine verschwindende ist; letztere aber haben alle Einfluſs auf die Masse des Herzmuskels. Da eine Vergleichung nur zwischen Vergleichbarem stattfinden kann, so versteht sich von selbst, daſs die Maſse des Körpers in demselben Maſse ausgedrückt werden muſs wie die Masse des Herzmuskels; das Volum des Herzens ist zu beziehen auf das Volum des Körpers, das Gewicht des Herzens auf das Gewicht des Körpers. Unzulässig ist es, statt des Volums oder Gewichts des Körpers dessen lineare Dimensionen zum Vergleichungsobjekt zu nehmen. Wer dies thut, übersieht, daſs die Maſse des Körpers nicht in direktem Abhängigkeitsverhältnis von dessen Länge steht, und vermengt zwei Fragen, welche auseinandergehalten und dahin gestellt werden müssen, wie weit die Masse des menschlichen Körpers an sich und wie weit deren Verteilung im Raum für die Masse des Herzmuskels maſsgebend sind.

2. Die bisherigen Versuche, die Aufgabe zu lösen.

Für die Beurteilung der bisherigen Versuche, die gesetzmässigen Beziehungen zwischen der Masse des Herzmuskels und der Masse des menschlichen Körpers festzustellen, sind die allgemeinen Gesichtspunkte maſsgebend, welche in dem vorhergehenden Abschnitt auseinandergesetzt worden sind.

Folgende auf den Gegenstand bezügliche Arbeiten sind mir zugänglich gewesen:

1670. THEODORI KERKRINGII Spicilegium anatomicum. Amstelsdami. 4. Observ. XVI. p. 39.

1703. MERY: Sur la circulation du sang dans le foetus. *Hist. de l'Acad. royale des Sciences.* 1793. Paris. 8. p. 40.

1724. JOHANNES TABOR: Exercitationes medicae, quae tam morborum quam symptomatum in plerisque morbis rationem illustrant. Londini. 8. p. 95. 102.

1748. BRYAN ROBINSON: A dissertation on the food and discharges of human bodies. London. 8. p. 12. 96.

1749. JEAN BAPTIST SENAC: Traité de la structure du coeur, de son action et de ses maladies. Paris. 4. p. 187.

1776. ANTOINE PORTAL in J. LIEUTAUD: Anatomie historique et pratique. Paris. 8. Part I.

1804. ANTOINE PORTAL: Cours d'anatomie médicale. Paris. 8. T. III. p. 35. 89.

1817. J. F. MECKEL: Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle und Berlin. 8. Bd. 3. p. 6. 50.

1825. J. SCHMITZ: Beobachtungen bei der Hinrichtung zweier Verbrecher in: *Zeitschrift für Anthropologie* von FRIEDRICH NASSE. 1825. 3. Heft. p. 81.

1828. LARCHER in P. MENIÈRE: Observations et reflexions sur l'hémorrhagie cérébrale. *Archives gén. de méd.* 1828. 1re serie. T. XVI. p. 521.

1831. E. H. WEBER in: FRIEDR. HILDEBRANDT's Handbuch der Anatomie des Menschen. 4. Ausgabe. Braunschweig. 8. Bd. 3. p. 125. 159. 161.

1835. J. BOUILLAUD: Traité clinique des maladies du coeur. Paris. 8. T. I. p. 25. 30. 52. 66. 72.

1835. LOBSTEIN: Lehrbuch der pathologischen Anatomie, deutsch bearbeitet von A. NEUROHR. Stuttgart. 8. Bd. 2. p. 350. 361.

1837. J. BIZOT: Recherches sur le coeur et le système artériel chez l'homme in: *Mémoires de la Société méd. d'observation.* Paris. 8. T. I. p. 562.

1838. John Cendinning: Facts and inferences relative to the condition of the vital organs. *Medic-chir. Trans.* 2e series. Vol. III. (XXI). p. 33. London. 8.

1840. Maxime Vernois: Mémoire sur les dimensions du coeur chez l'enfant nouveau-né. Paris. 8.

1842. W. H. Ranking: On the normal dimensions of the heart in the adult. *London medical Gazette* for March 1842. London. 8. T. XXIX. p. 903.

1843. John Reid: On the measurements of the heart und Tables on the weights of some of the most important organs of the body at different periods of life. Physiological, anatomical and pathological researches. London. 8. p. 373. 376.

1844. G. Valentin: Über die gegenseitigen Massenverhältnisse der rechten und der linken Kammer des Herzens. *Zeitschrift für rationelle Medizin.* Bd. 1. p. 317. Zürich. 8.

1844. Merbach: De sani cordis dimensionibus. Diss. inaug. Lipsiae. 8.

1846. Ducrest in Beau: Nouvelles recherches sur les bruits de artères. *Archives générales de méd.* Paris. 8. 4e série. T. X. p. 28.

1846. M. Gluge: Poids des organes. *Mémoires de l'Academie royale de Belgique.* Bruxelles. 4. Vol. XX. XXI. XXIII. p. 64.

1848. Max Parchappe: Du coeur, de sa structure et de ses mouvements. Paris. 8. p. 169.

1853. F. J. L. Schmidt: Verslag omtrent de zickten van het hart en de groote vaten. Rotterdam. 8. p. 83.

1854. Thomas B. Peacock: On the weight and dimensions oft he heart in health and disease in: *The monthly Journal of medical Science.* Vol. XIX. p. 193.

1856. Fridericus Wulff: Nonnulla de cordis pondere ac dimensionibus. Diss. inaug. Dorpat. 8.

1857. Larcher: De l'hypertrophie normale du coeur pendant la grosesse. *Comptes rendus.* T. 44. p. 719. T. 50. 1860. p. 230. T. 55. 1862. p. 972. *Archives générales de méd.* 5e serie. T. 13. 1859. Vol. I. p. 291.

1858. Letourneau: Quelques observations sur les nouveau nés. Paris. 8.

1861. Robert Boyd: Tables of the weights of the human body and internal organs, arranged from 2614 post mortem examinations. *Trans. of the royal Society of London.* Vol. 151. Part. I. p. 241.

1862. C. Gerhardt: De situ et magnitudine cordis gravidarum. Jenae. 4.

1863. E. Bischoff: Einige Gewichts- und Trockenbestimmungen der Organe des menschlichen Körpers. *Zeitschrift für rationelle Medizin.* 3. Reihe. 20. Bd. p. 75.

1863. Josef Engel: Über einige pathologisch-anatomische Verhältnisse des Herzens. *Wiener medizinische Wochenschrift.* 13. Jahrg. No. 44, 45, 46, 51.

1864. C. Dieberg: Das Gewicht des Körpers und seiner einzelnen Organe. Casper's *Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medizin.* Bd. 25. p. 127.

1864. G. Blosfeld: Organostathmologie: Hencke's *Zeitschrift für Staatsarzneikunde.* 1864. Heft 3. p. 1.

1865. Josef Engel: Über Organgewichte in Krankheiten. *Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien.* 21. Jahrgang. 2. Band. p. 95.

1867. H. Blot in Cazeux: Traité théorique et pratique de l'art des accouchements. 7e édit. revue et annotée par S. Tarnier. Paris. 8. p. 133.

1869. Josef Engel: Gewichtsbestimmungen an Leichen. *Wiener medizinische Wochenschrift.* Nr. 63. p. 1054.

1871. Carl Liman in Casper's Handbuch der gerichtlichen Medizin. II. Bd. p. 880.
1874. v. Liebig: Gewichtsbestimmungen der Organe des menschlichen Körpers. *Archiv für Anatomie und Physiologie.* Jahrgang 1874. p. 96.
1876. Hermann Löhlein: Über das Verhalten des Herzens bei Schwangeren und Wöchnerinnen. *Zeitschrift für Geburtshülfe und Frauenkrankheiten* von Martin und Fassbender. Stuttgart. 8. I. Bd. p. 488.
1878. F. W. Beneke: Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalien des Menschen. Marburg. 8. p. 17.
1878. L. von Buhl: *Mittheilungen aus dem pathologischen Institut zu München.* Stuttgart. 8. p. 26.
1878. Carl Lorey: Gewichtsbestimmung der Organe des kindlichen Körpers. *Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung.* XII. Bd. Leipzig. 8. p. 260.
1878. Angus Macdonald: The bearings of chronic disease of the heart upon pregnancy, parturition and childhood. London. 8. p. 18.
1879. Cohnstein: Über puerperale Herzhypertrophie. *Archiv für pathologische Anatomie.* Bd. 77. p. 146.
1880. Du Castel: Recherches sur l'hypertrophie et la dilatation des ventricules du coeur. *Archives générales de Méd.* VII. serie. tome 5. p. 25.
1881. F. W. Beneke: Über das Volum des Herzens und die Umfänge der grossen Arterien des Menschen. *Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg.* Bd. XI. Suppl. 2. Kassel. 4.
1882. R. Thoma: Untersuchungen über die Grösse und das Gewicht der anatomischen Bestandtheile des menschlichen Körpers. Leipzig. 8. p. 153.

Aus der angeführten Reihe läſst sich zunächst eine Gruppe von Arbeiten ausscheiden, deren Bedeutung für die Lösung der gestellten Frage aus dem Grunde gering ist, weil die Beobachter mit der Erhebung einzelner linearer Dimensionen des Herzens und seiner Abschnitte sich begnügt haben. Die Methode vermag wohl über die Art der Verteilung der Masse des Herzmuskels, nicht aber über deren absolute Gröſse Aufschluſs zu geben. Damit entfällt die Möglichkeit einer Vergleichung mit der Masse des Körpers. Auch der erstere Zweck wird durch sie nur unvollkommen erreicht, denn die linearen Dimensionen des Herzens sind von dessen Kontraktionszustand abhängig, und selbst wenn man von der thatsächlich nicht zutreffenden Voraussetzung ausgeht, daſs alle Herzen im Zustande gleicher Füllung und gleicher Erschlaffung der Messung unterworfen worden seien, so bedingt die Unregelmäſsigkeit der Gestaltung der Innenfläche Abweichungen in den Resultaten, welche die für solche Messungen zulässigen Fehlergrenzen weit überschreiten. Zu diesen prinzipiellen Bedenken gegen die Zulässigkeit der Methode gesellen sich die Einwände, welche sich aus dem Mangel an Übereinstimmung in ihrer Anwendung und aus der Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials ergeben.

Zur Bestimmung der Länge der Herzventrikel haben Bizot, Vernois und Ranking die Herzbasis zum Ausgangspunkt genommen, Buhl die Linie des Eingangs in die Valsalva'schen Taschen. Alle hierher gehörigen Beobachter haben ausschliefslich oder fast ausschliefslich Hospitalmaterial zu ihren Messungen verwendet. Die Zahl der Beobachtungen ist bei Merbach zu gering, als dafs sie eine Unterlage für Mittelwerte darböte. Bizot stellte seine Messungen an den Herzen von 156 Individuen (73 M., 83 W.) aus allen Lebensaltern an, Vernois benutzte 428 Individuen und zwar 160 Knaben vom 1. bis 4. und 168 Mädchen vom 1. bis 3. Lebensjahr, 90 Individuen zwischen dem 30. und 60. Jahr. Ranking untersuchte die Herzen von 15 Männern zwischen dem 26. und 65. und von 17 Frauen zwischen dem 18. und 62. Jahr. Buhl endlich stellte seine Messungen an 62 Männern und 38 Frauen aus den verschiedenen Lebensaltern an. Der Umfang des Beobachtungsmaterials ist nur bei Vernois hinreichend grofs, um brauchbare Mittelzahlen zu gewähren.

Trotz dieser Einwände mufs die Umsicht anerkannt werden, mit welcher namentlich von Bizot der Gegenstand behandelt worden ist. Er kommt auf Grund seiner Messungen zu dem Schlusse, dafs das Herz das ganze Leben hindurch wächst und im Alter nicht nur absolut, sondern auch relativ an Gröfse zunimmt wegen der Abnahme des Körpers. Die Dimensionen sind bei dem weiblichen Geschlecht stets geringer als bei dem männlichen. Den Einflufs der Körperlänge präzisiert Bizot dahin, dafs bei gröfserer Länge das Herz relativ kleiner erscheint. Auch den Einflufs der Körpermasse hat Bizot indirekt festzustellen gesucht, indem er die Dimensionen des Herzens mit der Schulterbreite vergleicht und findet, dafs der gröfseren Schulterbreite ein gröfseres Herz entspricht. Der Rauminhalt der Ventrikel nimmt mit den Jahren zu, aber nach dem fünfzigsten Jahre nur wenig; die gröfsere Kapazität des rechten Ventrikels erklärt Bijot für eine normale Erscheinung. Bei dem Embryo ist die Dicke beider Ventrikel annähernd gleich, bei der Geburt der linke Ventrikel nur wenig dicker als der rechte; die Dicke der Wand des linken Ventrikels wächst das ganze Leben hindurch, aber vom fünfzigsten Jahre an sehr langsam, ebenso wächst die Dicke der Kammerscheidewand; die Dicke der Wand des rechten Ventrikels nimmt im Verlauf des Alters viel weniger zu als jene des linken. Der Einflufs der Phthise wird dahin festgestellt, dass das Herz überhaupt sich verkleinert und zwar, wie Bizot entgegen Louis (Recherches sur la phthisie p. 54) behauptet, mehr als bei andren chronischen Krankheiten. Die Verkleinerung betrifft nament-

lich den linken Ventrikel, weniger den rechten, was wieder bei andren chronischen Krankheiten sich nicht findet; sie wird begleitet von einer Verkleinerung der linken Herzostien und der Aorta. Die Fettentwickelung unter dem Perikard beginnt stets an der Herzbasis und folgt dem Verlauf der rechten Kranzarterie bis zur Herzspitze, später entwickelt sich das Fett längs der linken Kranzarterie und zuletzt am Rest des Organs. Die Fettanhäufung ist häufiger bei dem weiblichen Geschlecht, die Menge des subkutanen Fettes ist ohne Einfluſs.

Von den beiden Methoden der Massenbestimmung des Herzens, welche brauchbare Resultate zu liefern imstande sind, ist die Methode der Volumbestimmung von Beneke gewählt worden. Die Methode ist vollkommen berechtigt, aber die Art, wie Beneke sie in Anwendung gebracht hat, ist ungeschickt, denn es dauert geraume Zeit, bis das Gefäſs, in welchem ein dem Herzvolum entsprechendes Volum Wasser verdrängt wird, zu tropfen aufhört, und das Resultat ist, auch wenn genau kalibrierte Meſsgefäſse angewendet werden, mit den unvermeidlichen Ablesungsfehlern behaftet, während die Wägung in destilliertem Wasser von bestimmter Temperatur innerhalb weniger Minuten ausführbar ist und überdies genauere Resultate gibt.

Das Beobachtungsmaterial Benekes ist von nicht unbeträchtlichem Umfang; es umfaſst 560 Leichen (363 M., 197 W.), seine Beschaffenheit dagegen gibt zu Bedenken Anlaſs. Dasselbe setzt sich zusammen zur gröſseren Hälfte aus Leichen des Marburger, zur kleineren Hälfte aus Leichen des Wiener pathologischen Instituts. Ist die ausschlieſsliche Verwendung des Materials von pathologischen Instituten schon an und für sich bedenklich, wenn es sich um die Feststellung so fundamentaler Verhältnisse handelt, so ist es vollends unzulässig, dasselbe zwei klimatisch und ethnisch so differenten Orten zu entnehmen, weil damit alle Garantie für die Ausgleichung der unvermeidlichen zufälligen Abweichungen verloren geht. Der Fehler, welcher aus der Belassung der groſsen Gefäſse am Herzen sich ergibt, ist von Beneke korrekter Weise dadurch vermieden, daſs er dieselben vor der Volumbestimmung entfernt hat. Dieser Vorzug seines Verfahrens wird dadurch paralysiert, daſs er den Fehler, welchen das Vorhandensein der Fetthülle bedingt, zwar besprochen, aber nichts zu dessen Beseitigung gethan hat. Dieser Fehler ist schon bei der Gewichtsbestimmung ungleich störender als der aus der Belassung der groſsen Gefäſse resultierende, bei der Volumbestimmung erhöht er sich noch entsprechend dem Unterschied in dem spezifischen Gewichte des Fettes und der Muskulatur.

Das Gewicht der gefundenen Resultate wird aber hauptsächlich durch den Umstand vermindert, dafs BENEKE die Volum- oder doch Gewichtsbestimmung der verwendeten Leichen unterlassen und in ganz unzulässiger Weise das Herzvolum zur Körperlänge in Beziehung gesetzt hat, während er doch in einem eigenen Abschnitt der Abhandlung selbst den Nachweis zu führen sucht, dafs das Herzvolum keine Funktion der Körperlänge ist.

Die Resultate selbst sind in der nachstehenden Tabelle enthalten:

Alter	Zahl der Individuen		Volum des Herzens in ccm	
	M.	W.	M.	W.
Reif. Totgeboren	6	—	22,3	—
11 Tage	—	4	—	21,0
1— 3. Monat	17	14	25,8	24,7
4—12. „	10	13	33,6	32,2
2. Jahr	11	9	44,3	43,4
3. „	12	9	50,2	51,8
4. „	4	—	60,0	—
5. „	—	4	—	68,1
6. „	5	—	75,1	—
7. „	6	2	99,0	77,0
10—11. „	8	—	111,5	—
15. „	7	3	130,0	177,0
16. „	9	—	177,3	—
17. „	—	5	—	165,0
18. „	7	5	202,4	174,2
19. „	—	3	—	202,5
20. „	11	—	259,7	—
21. „	3	5	258,3	221,0
22—25. „	39	16	234,0	213,1
26—30. „	28	18	254,7	220,9
31—40. „	43	33	275,2	212,1
41—50. „	53	14	288,8	239,8
51—60. „	39	25	277,6	229,9
61—70. „	29	11	257,9	262,6
71—80. „	16	—	292,0	—

Auf Grund dieser Resultate kommt BENEKE zu dem Schlufs, dafs das Volum des Herzens am Schlusse des zweiten Lebensjahres gegenüber jenem des neugeborenen Kindes sich verdoppelt hat. Die weitere Verdoppelung erfordert 5 Jahre. Bis zum 15. Jahr geht das Wachstum noch langsamer vor sich, so dafs ein Volum von 150 bis 160 ccm erreicht wird. Während der Pubertätszeit, vom 15. bis 20. Jahr, erfolgt eine rasche Volumzunahme von mindestens 100 ccm. Noch genauer sucht BENEKE den Einflufs der Pubertät dadurch zu ermitteln, dafs er 7 Fälle nicht entwickelter Pubertät (sämtliche Individuen männlich) mit 11 Fällen entwickelter Pubertät (6 Individuen männlich, 5 weiblich) vergleicht. Das

mittlere Herzvolum ergibt sich bei ersteren zu 133, bei letzteren zu 179 ccm. Nach vollendeter Pubertät erfolgt ein langsames Wachstum des Herzens bis zum 50. Lebensjahr mit einer jährlichen Zunahme von 1 bis 1,5 ccm. Vom 50. Jahr an scheint eine geringe Abnahme einzutreten, welche in den siebziger Jahren von einer neuerlichen Zunahme gefolgt wird.

Die Geschlechtsdifferenz ist bis zum 7. Lebensjahr äufserst gering. Dann entwickelt sich das Herz bis zum 15. Jahr bei dem weiblichen Geschlecht etwas stärker als bei dem männlichen. Diese Schlufsfolgerung BENEKE's ist aber eine ganz willkürliche, denn ein Blick auf die Tabelle ergibt, dafs vom 7. Jahr an Beobachtungen für das weibliche Geschlecht fehlen; die drei Fälle des 15. Jahres aber enthalten eine nicht ausgeglichene Abweichung, wie sich sofort aus der Vergleichung mit den unmittelbar folgenden Zahlen für das 17. und 18. Jahr ergibt, denn nach rückwärts wächst das Herz in dieser Lebensperiode nicht. In allen späteren Lebensabschnitten bleibt nach BENEKE das weibliche Herz hinter dem männlichen zurück.

Die gröfsere Leichtigkeit der Anwendung bringt es mit sich, dafs die Methode der Gewichtsbestimmung in viel ausgedehnterem Mafse zur Feststellung der Masse des menschlichen Herzens benutzt worden ist als die Methode der Volumbestimmung. Aus der Reihe der hierher gehörigen Arbeiten läfst sich zunächst die Gruppe jener ausscheiden, welche mit der Aufstellung eines Durchschnittsgewichtes für das Herz sich begnügt haben, ohne das Körpergewicht zu berücksichtigen. Hierher gehören die Angaben von LETOURNEAU, welcher das mittlere Gewicht des Herzens für das 7. Embryonalmonat aus 2 Beobachtungen zu 10 gr., für das 8. aus 4 Beobachtungen zu 11 gr., für das 9. aus 13 Beobachtungen zu 15 gr. erhielt. Mit der letzteren Zahl stimmt der Mittelwert genau überein, welchen PARCHAPPE aus 3 Beobachtungen für die ersten zwei Wochen nach der Geburt erhielt.

Für den Erwachsenen bestimmte KERKRING das Durchschnittsgewicht zu 210, TABOR zu 283, CRUEILHER zu 180 bis 210; BOUILLAUD erhielt aus 14 Beobachtungen 262 gr. mit einem Maximum von 350 und einem Minimum von 200 gr., GLUGE aus 5 Beobachtungen an durchaus normal beschaffenen Selbstmördern 288 gr. mit einem Maximum von 320 und einem Minimum von 250 gr. Die Angaben von F. J. L. SCHMIDT, welcher 9 pathologische Herzen wog, bewegen sich zwischen 150 und 650 gr. LOBSTEIN nimmt als mittleres Herzgewicht für den Mann 270 bis 300, für das Weib 255 gr. an, während WULFF aus 6 Beobachtungen an männ-

lichen Leichen ein mittleres Gewicht des Herzens von 360,8, aus 3 Beobachtungen an weiblichen Leichen ein solches von 288,4 gr. erhielt.

Das Körpergewicht hat zuerst Bryan Robinson zum Vergleich herangezogen. Für den Menschen liegt von ihm nur eine Bestimmung bei dem erwachsenen Mann und eine solche bei dem neugeborenen Kinde vor; er ist aber einen Schritt weiter gegangen, indem er für eine gröfsere Zahl von Wirbeltieren den Einflufs der Körpermasse, der Geschlechtsdifferenz und der Zähmung auf die Entwickelung des Herzmuskels festzustellen suchte. Seine Resultate, zu deren Gewinnung durchschnittlich 10 Individuen jeder Kategorie verwendet wurden, enthält die nachstehende Tabelle.

Tierspezies	Körpergewicht in gr.		Herzgewicht in gr.		Proportionalgewicht	
	M.	W.	M.	W.	M.	W.
Chlorospiza	22,8	25,7	0,382	0,382	1 : 59	1 : 67
Passer domest.	27,7	26,2	0,407	0,362	68	72
Anas Crecca	453,6	329,1	4,924	3,620	92	91
„ Penelope	1087,5		10,163		107	
„ Boschas	981,1		8,359		117	
Mittel der wilden Vögel	398,1	340,5	3,971	3,181	100	107
Taube	194,4	188,4	8,164	8,293	108	103
Ente	1158,7	1082,9	7,581	6,674	153	162
Haushuhn	1134,6	1251,0	5,443	4,082	208	307
„ jung	1366,3	1418,3	6,804	3,369	201	420
„ unerwachsen	802,2	650,9	3,045	2,203	203	295
„ gemästet	1364,9	1554,4	5,961	3,888	229	400
Kampfhahn	1663,6	—	10,302	—	161	—
„ jung	392,9	—	2,203	—	178	—
Mittel der zahmen Vögel	1097,7	934,1	5,832	3,434	188	273
Scomber scombrus	457,1	458,7	0,673	0,724	678	677
Trutta lacustris	578,3	587,9	0,737	0,686	783	856
„ trutta	268,9	249,2	0,239	0,200	1122	1241
Salmo salar	3538,9	4671,7	4,049	4,561	873	1024
Clupea harenc.	161,2	148,9	0,142	0,142	1131	1025
Gadus callarias	5888,4	7260,4	4,341	5,488	1356	1323
Cyprinoide	212,6	237,2	1,490	1,555	1426	1525
Mittel der Rundfische	1586,3	1949,5	1,476	1,709	1074	1139
Spezies von Pleuronektiden	1690,6	2358,7	0,777	0,986	2174	2385
	658,1	955,3	0,282	0,375	2324	2542
	1069,4	1359,3	0,403	0,591	2641	2295
	141,1	254,8	0,059	0,134	2342	2113
	424,8	446,2	0,166	0,179	2532	2468
Mittel der Plattfische	796,8	1080,8	0,339	0,459	2351	2380

Aus diesen Zahlen zieht Robinson folgende Schlüsse: das Verhältnis des Herzgewichts zum Körpergewicht ist gröfser bei kleinen als bei grofsen Vögeln, gröfser bei der Maus als bei dem Ochsen, gröfser bei dem Kinde als bei dem Erwachsenen und wahrscheinlich gröfser bei kleinen als bei

grofsen Individuen. Das Verhältnis beträgt bei dem erwachsenen kräftigen Mann 1:240, bei dem neugeborenen Kinde 1:160, bei dem Ochsen 1:246, bei dem Hasen 1:110, bei der Maus 1:167. Das Verhältnis ist kleiner bei fettem als bei magerem Körper, kleiner bei zahmen als bei wilden Tieren, was der gröfseren Inanspruchnahme der Muskulatur bei letzteren zugeschrieben wird. Es haben ferner bei wilden und zahmen Vögeln die Männchen ein gröfseres Herz als die Weibchen, was ROBINSON dem gröfseren Fettreichtum der Weibchen zuschreibt. Das Verhältnis des Herzgewichts zum Körpergewicht ist bei den Vögeln achtmal gröfser als bei den Fischen, von letzteren haben wieder die Rundfische ein gröfseres Herz als die Plattfische, was der gröfseren Agilität der ersteren zugeschrieben wird.

Soweit die Angaben ROBINSON's den Menschen betreffen, haben sie aus den im ersten Abschnitt dieser Abhandlung entwickelten Gründen nur den Wert einzelner Beispiele und gestatten keine allgemeine Schlufsfolgerung. Dasselbe gilt von den späteren Angaben von J. SCHMITZ, welcher bei einem Hingerichteten ein absolutes Herzgewicht von 335,4 gr., ein proportionales von 1:150, fand, von M. PARCHAPPE, welcher bei einem Embryo vom 5. Monat ein Herzgewicht von 0,322, ein Proportionalgewicht von 0,0076, bei einem Embryo vom 6. Monat ein Herzgewicht von 0,440, ein Proportionalgewicht von 0,00618, endlich bei einem 45jährigen Mann ein Herzgewicht von 284 gr., ein Proportionalgewicht von 0,00535 erhob. Es gehören hierher ferner die Angaben von E. BISCHOFF, welcher bei einem Hingerichteten ein absolutes Herzgewicht von 332,2, ein proportionales von 1:209 fand, und von G. v. LIEBIG, welcher in zwei männlichen Leichen die absoluten Gewichte zu 426,3 und 474,7 gr., die proportionalen zu 0,6 resp. 0,8 fand, Angaben, deren Wert dadurch sich noch vermindert, dafs der aus der Belassung der Gefäfse und der Fetthülle resultierende Fehler nicht vermieden und auch nicht annähernd zu schätzen ist.

Gröfsere Reihen von Bestimmungen des absoluten und proportionalen Gewichts des menschlichen Herzens liegen vor von CLENDINNING, REID, ORFILA, PEACOCK, BOYD, DIEBERG, BLOSFELD, LIMAN, LOREY und THOMA. Es ist zu bedauern, dafs der Mangel an Übereinstimmung in den angewandten Methoden eine direkte Vergleichung der gefundenen Resultate unzulässig macht. Die grofsen Gefäfse hat nur THOMA entfernt, durch alle andern Beobachtungsreihen zieht sich der aus ihrer Belassung am Herzen resultierende Fehler. Während aber BOYD dieselben dicht an der Innenfläche

des Herzbeutels abgeschnitten und die Stümpfe mit dem Herzen gewogen hat, hat PEACOCK dieselben einen Zoll oberhalb des Ursprungs durchschnitten. Dadurch wird bei ihm der Fehler für die Altersperioden unter 20 Jahren relativ gröfser als für die späteren Lebensalter, für diese ist er über halb so grofs als bei BOYD. BLOSFELD und DIEBERG haben die grofsen Arterien innerhalb des Herzbeutels doppelt unterbunden und zwischen beiden Ligaturen durchschnitten, die Gröfse des aus dem Stumpf resultierenden Fehlers entzieht sich bei ihrem Verfahren der Berechnung, und dasselbe gilt von den Beobachtungen von CLENDINNING, REID, ORFILA und LIMAN, von welchen übrigens die beiden letzteren zu ganz andren Zwecken angestellt worden sind.

Der aus der Belassung der Fetthülle resultierende Fehler ist nur von THOMA vermieden; in den übrigen Beobachtungsreihen ist er keineswegs von gleichförmiger Gröfse, denn PEACOCK hat alle Herzen mit ungewöhnlich entwickelter Fetthülle von seinen Wägungen ausgeschlossen, der Fehler ist mithin bei ihm um einen Betrag, welcher sich der Berechnung entzieht, geringer als bei den übrigen Beobachtern.

Die Durchschnittszahlen sind bei CLENDINNING, REID und BOYD aus dem ganzen Beobachtungsmaterial berechnet, PEACOCK hat von deren Berechnung die über 333 gr. wiegenden Herzen ausgeschlossen. BLOSFELD und DIEBERG haben dazu nur solche Individuen aus der ganzen Beobachtungsreihe benutzt, welche sie für normal hielten. Die Prüfung der Tabelle ergibt jedoch, dafs hier Irrtümer mit untergelaufen sind, denn unter den für normal erklärten Individuen sind auch solche, welche einer Blutung in den Herzbeutel erlagen, diese waren sicher nicht normal beschaffen. THOMA hat zu seinen Schlussfolgerungen 38 Leichen verwertet, in welchen keine pathologische Veränderung sich nachweisen liefs, welche erhebliche Änderungen des Körpergewichts und des Herzmuskelgewichts hätte herbeiführen können.

Die direkte Vergleichung der Resultate verbietet sich ferner durch den Mangel an Übereinstimmung in der Aufstellung der Alterskategorien, sowie durch die Ungleichförmigkeit des Beobachtungsmaterials.

Auf die Embryonalzeit beschränken sich die Angaben von ORFILA und LIMAN. Ersterer fand im Mittel aus 10 Beobachtungen das Herzgewicht des Totgeborenen zu 14,75 gr., das Proportionalgewicht zu 0,00597.

Bei LIMAN ist die Genauigkeit der einzelnen Wägung gering (3,654 gr., was bei einem Herzgewicht von 18 gr. 20, von 36 gr. 10 Prozente ausmacht); das Beobachtungsmaterial ist in Tot- und Lebendgeborene geschieden. Von ersteren sind 26 (12 Knaben, 14 Mädchen) untersucht, die Zahlen sind:

Knaben			Mädchen		
Körpergewicht in gr.	Zahl	Herzgewicht in gr.	Körpergewicht in gr.	Zahl	Herzgewicht in gr.
1404	1	14,6	1755	3	14,6
1755	1	18,3	1871	1	29,2
2338	2	18,3	2100	1	25,6
2450	1	14,6	2806	2	25,6
2806	3	19,5	2923	2	21,9
3507	1	29,2	3040	1	32,9
3742	1	25,6	3274	2	23,7
4678	2	29,2	3507	1	29,2
			3624	1	32,9

Die Zahl der Lebendgeborenen, welche LIMAN anführt, beträgt 63 (29 M., 34 W.); die Werte sind folgende.

Knaben			Mädchen		
Körpergewicht in gr.	Zahl der Individuen	Herzgewicht in gr.	Körpergewicht in gr.	Zahl der Individuen	Herzgewicht in gr.
2688	1	21,9	2450	1	14,6
2806	2	19,1	2572	2	23,7
2866	1	21,9	2688	1	21,9
2923	2	16,4	2806	3	26,6
3040	3	26,6	2866	1	21,9
3160	1	18,3	3040	5	32,8
3274	6	26,6	3086	1	29,2
3390	1	18,3	3160	3	21,9
3507	2	21,9	3170	1	29,2
3624	3	26,6	3274	8	21,9
3742	3	29,2	3331	1	29,2
3858	1	32,9	3507	2	25,6
4090	1	25,6	3624	1	29,2
4200	1	32,9	3742	2	25,6
4677	1	32,9	3975	1	36,5
			4090	1	25,6

Den Angaben LOREY's liegen 59 Individuen (24 Knaben, 35 Mädchen) zu Grunde, sämtlich den ersten sechs Lebensjahren angehörig. Gruppiert man nach Jahren, so berechnen sich die Mittel der absoluten und proportionalen Herzgewichte folgendermaſsen:

Alter	Zahl der Individuen	Absolutes Herzgewicht in gr.	Prop. Herzgewicht
0—1 Jahr	32	27,2	0,0073
1—2 „	12	37,7	0,0071
2—3 „	11	56,5	0,0076
3—4 „	3	64,0	0,0072
6 „	1	68,0	0,0075

Clendinning hat 99 Männer und 80 Frauen zwischen dem 21. und 60., 37 Männer und 33 Frauen jenseits des 60. Jahrs zu seinen Wägungen benutzt. Die Zahl der Beobachtungen reicht zur Gewinnung erträglich brauchbarer absoluter Mittelzahlen hin; für die Proportionalzahlen ergibt die Prüfung der Tabellen, daſs von den 99 Männern der ersten Reihe bei 43, von den 37 der zweiten Reihe bei 10, von den 80 Frauen der ersten Reihe bei 37, von den 33 der zweiten bei keiner das Körpergewicht bestimmt worden ist. Die angegebenen Proportionalgewichte beruhen mithin nur auf 26,6 Prozent oder einem Viertel des gesamten Materials. Die Zahlen Clendinning's enthält nachstehende Übersicht:

Art der Individuen	Zahl der Individuen	Mittleres Herzgewicht in gr.	Proport. Herzgewicht
Normale Männer zwischen 21 u. 60 Jahren	31	260,8	1 : 164
„ Frauen „ 21 „ 60 „	44	198,4	187
„ Männer über 60 Jahren	37	335,0	148
„ Frauen „ 60 „	33	269,2	—
Männliche Phthisiker	27	259,8	—
Weibliche „	16	226,8	—
Männliche Herzkranke	41	446,5	—
Weibliche „	20	368,5	—

Clendinning schlieſst aus seinen Zahlen, daſs das männliche Herz durchschnittlich schwerer ist als das weibliche, daſs, entgegen dem Verhalten der übrigen Organe, das Gewicht des Herzens mit dem Alter zunimmt und daſs das Herz bei Phthisikern häufig schwerer ist als bei normalen Individuen. Seine Zahlen zeigen auſserdem den Einfluſs, welchen Herzfehler auf die Masse des Herzens ausüben.

Reid hat zur Bestimmung des mittleren absoluten Herzgewichts 89 männliche und 53 weibliche Leichen zwischen dem 25. und 55. Jahre, zur Bestimmung des proportionalen 37 männliche und 12 weibliche Leichen benutzt. Die Resultate sind:

	Mittleres Herzgewicht in gr.	Mittleres Proportionalgewicht
M.	313,6	1 : 169,5
W.	256,0	1 : 176,0.

Gegenüber den früheren Beobachtern ist bei Peacock ein Fortschritt insofern zu verzeichnen, als er auch die Wachstumsverhältnisse des Herzens bei seinen Wägungen berücksichtigt hat, wenn auch das Material,

über welches er für das kindliche Alter verfügte (21 Individuen, 9 M., 12 W.) zu gering ist, als dafs sich ein einigermafsen zuverlässiges Bild des Wachstums daraus gewinnen liefse. Für das reife Alter standen ihm 198 Individuen (115 M., 83 W.) mit normalen, und 146 (100 M., 46 W.) mit erkrankten Herzen zur Verfügung. Die Berechnung der Proportionalgewichte wird auch bei ihm dadurch unsicher, dass von den 198 Individuen der ersten Kategorie nur bei 92 = 46 Prozent, von den 146 der zweiten Kategorie nur bei 7 = 4,8 Prozent das Körpergewicht erhoben worden ist. Die Durchschnittszahlen PEACOCK's ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Alter	Männer		Weiber	
	Zahl der Individuen	Herzgewicht in gr.	Zahl der Individuen	Herzgewicht in gr.
1 Monat	—	—	1	23,0
3 „	—	—	2	30,9
6 „	1	31,8	—	—
10 „	1	46,0	—	—
1 Jahr	—	—	1	56,7
2 „	2	76,1	1	42,5
3 „	2	84,1	1	46,0
4 „	2	96,9	—	—
5 „	—	—	1	81,5
6 „	—	—	1	77,9
7 „	—	—	2	73,5
8 „	1	177,2	2	114,2
10—15 Jahr	10	172,7	2	141,7
15—20 „	9	231,4	9	229,7
20—30 „	27	255,4	21	245,4
30—40 „	31	269,2	19	251,4
40—50 „	9	274,8	5	260,4
50—60 „	15	276,4	6	268,1
60—70 „	3	307,1	1	198,4

Als Durchschnittsgewicht nimmt PEACOCK für das normale männliche Herz im Alter von 20 bis 55 Jahren 270,5 gr., für das weibliche 250,1 gr. an. Mit CLENDINNING schliefst er, dafs das Gewicht des Herzens mit dem Alter zunimmt. Bei Individuen, welche an akuten Krankheiten gestorben sind, findet PEACOCK das durchschnittliche Gewicht des Herzens gröfser als bei Individuen, welche chronischen Krankheiten erlegen sind. Er macht darauf aufmerksam, dafs das durchschnittliche Herzgewicht der Phthisiker zwar kleiner ist als jenes der Individuen, welche an akuten Krankheiten gestorben sind, aber gröfser als das der Individuen, welche anderweitigen chronischen Krankheiten erlegen sind

und führt diese Thatsache ganz richtig auf die Vergröfserung des rechten Herzens zurück, welche aus der Reduktion der Lungenblutbahn entspringt, Mit CLENDINNING findet PEACOCK das Herzgewicht bei Fehlern der Klappen oder Ostien vergröfsert; er geht aber einen Schritt weiter, indem er den Unterschied zeigt, welchen der Sitz des Herzfehlers bedingt, insofern dem Sitz am arteriellen Ostium eine stärkere Massenzunahme des Herzmuskels entspricht als dem Sitz am venösen Ostium.

An Umfang des Beobachtungsmaterials werden alle bisher besprochenen Arbeiten weit übertroffen durch die im Jahre 1861 veröffentlichten Untersuchungen von ROBERT BOYD. Sie erstrecken sich auf 1007 männliche und 1038 weibliche Leichen der Marylebone Infirmary (London) und auf 295 männliche und 233 weibliche Leichen des Irrenhauses von Sommerset. Die Beobachtungszeit erstreckt sich für die ersteren über die 9 Jahre von 1839 bis 1847. Lassen sich auch Beobachtungen, welche ausschliefslich auf dem Material einer Infirmary und eines Irrenhauses fufsen, nicht ohne weiteres auf die ganze Bevölkerung übertragen, und sind auch die Mittelwerte mit dem Fehler der grofsen Gefäfse und der Fetthülle behaftet, wozu noch der Einflufs der zufälligen pathologischen Schwankungen kommt, so kann doch der Konsequenz die Anerkennung nicht versagt werden, mit welcher BOYD die Aufgabe, welche er sich gestellt, verfolgt hat. Die Resultate sind in den beiden nachstehenden Tabellen enthalten:

Männer der Marylebone Infirmary.

Alter	Zahl	Körperlänge in mm	Körpergewicht in gr.	Herzgewicht in gr.		
				Med.	Max.	Min.
Unreif } Totgb.	27	355	1289	9,4	21,0	1,8
Reif } Totgb.	50	469	2975	21,2	49,5	10,5
Neugeb.	44	462	2295	14,8	35,4	5,1
1— 3. Monat	16	558	3256	19,2	42,4	14,1
3— 6. „	15	576	3769	24,8	48,3	17,5
6—12. „	46	660	5478	28,8	63,8	14,1
2. Jahr	34	723	6367	46,9	99,1	28,3
2— 4. „	27	800	9072	60,6	99,1	35,3
4— 7. „	27	951	11566	78,4	106,0	35,3
7—14. „	21	1194	19051	120,4	155,8	63,7
14—20. „	18	1536	30844	215,6	396,8	99,1
20—30. „	58	1694	42141	284,6	481,8	156,8
30—40. „	118	1688	44551	321,2	857,5	99,1
40—50. „	137	1698	46267	326,1	765,4	162,7
50—60. „	119	1676	46493	334,2	850,4	171,1
60—70. „	126	1668	46776	364,5	701,0	198,4
70—80. „	100	1668	48137	372;5	779.4	155,8
80—90. „	24	1693	40824	342,9	474,6	226,8

Weiber der Marylebone Infirmary.

Alter	Zahl	Körperlänge in mm	Körpergewicht in gr.	Herzgewicht in gr.		
				Med.	Max.	Min.
Unreif } Totgb.	20	342	1076	7,0	21,0	1,8
Reif } Totgb.	30	482	2791	18,4	28,3	4,5
Neugeb.	42	443	1915	16,7	31,8	4,5
1— 3. Monat	21	520	2777	18,1	28,3	7,1
3— 6. "	24	570	3175	22,9	42,5	14,2
6—12. "	40	650	4861	30,5	63,7	14,2
2. Jahr	32	700	5953	42,3	63,7	21,0
2— 4. "	29	801	8376	59,8	77,7	28,3
4— 7. "	20	939	11141	65,9	99,1	21,0
7—14. "	17	1143	17406	122,8	170,0	49,0
14—20. "	15	1462	28973	240,8	467,6	127,1
20—30. "	74	1574	39377	257,6	736,0	155,8
30—40. "	87	1574	39463	269,2	531,2	155,8
40—50. "	106	1574	38371	271,1	488,9	141,7
50—60. "	106	1574	39009	297,8	680,4	141,7
60—70. "	149	1561	39405	298,6	566,9	148,7
70—80. "	150	1549	36401	286,4	594,9	148,7
80—90. "	76	1524	36062	290,5	751,0	155,8
Männer des Irrenhauses von Sommerset.						
Unter 30 Jahr	46	1692	41503	247,8	354,2	141,7
30—40 "	59	1706	46762	280,5	467,6	148,7
40—50 "	76	1717	49881	304,5	467,6	184,0
50—60 "	42	1720	50014	318,8	567,0	141,7
60—70 "	39	1672	48511	353,2	779,0	184,0
70—80 "	21	1706	47024	325,9	439,2	170,0
80—90 "	7	1651	50802	377,7	453,6	340,2
Weiber des Irrenhauses von Sommerset.						
Unter 30 Jahr	29	1586	35210	213,4	276,1	141,7
30—40 "	49	1612	46800	219,4	453,6	127,4
40—50 "	49	1561	34870	235,9	354,2	134,4
50—60 "	39	1586	36231	259,1	474,6	155,7
60—70 "	41	1586	36094	258,5	439,2	170,0
70—80 "	20	1561	43189	264,3	425,2	184,0
80—90 "	5	1605	40909	268,4	311,8	255,1

Boyd schliefst aus diesen Zahlen, dafs das Gewicht des Herzens erst in einer vorgeschrittenen Periode des Lebens sein Maximum erreicht.

Blosfeld und Dieberg haben dasselbe Material benutzt, die der gerichtlichen Sektion unterliegenden Leichen der Stadt Kasan. Die Zahl beträgt bei Blosfeld 200 (174 M., 26 W.), darunter 179 Russen, bei Dieberg 100 (84 M., 16 W.). Da unverhältnismäfsig viele plötzlich Verstorbene und Alkoholiker unter den Leichen sich befinden, so ist der aus der Belassung der Fetthülle resultierende Fehler voraussichtlich beträchtlicher als in den bisher besprochenen Beobachtungen und als in der Gesamtbevölkerung von Kasan. Die gefundenen Mittelwerte sind

demnach zu hoch. Die Zahl der Fälle, welche Blosfeld und Dieberg zur Berechnung der Mittelgewichte heranziehen, ist aufserdem zu gering, um zufällige Abweichungen zum Verschwinden zu bringen; das von Dieberg aus zwei Leichen für das weibliche Geschlecht berechnete mittlere und proportionale Gewicht beruht sicher auf einer solchen. Blosfeld berechnet aus 36 normalen Männern ein mittleres Gewicht des Herzens von 346 gr. mit einem Maximum von 409 und einem Minimum von 255 gr., aus 8 normalen Frauen ein Mittelgewicht von 310 gr. mit den Grenzwerten von 358 und 251 gr.

Dieberg berechnet aus 7 Beobachtungen das Durchschnittsgewicht des männlichen Herzens zu 346 gr., was mit der von Blosfeld gefundenen Zahl übereinstimmt; für das weibliche Geschlecht findet er auf Grund von 2 Beobachtungen ein Mittelgewicht von 340 gr., mithin 30 gr. mehr als Blosfeld. Die Proportionalgewichte sind nach ihm für den Mann 1:166, für die Frau 1:154.

Die Werte, welche Thoma an 38 normalen Leichen erhielt, sind folgende:

Alter	Männer			Weiber		
	Zahl	Herzgewicht in gr.	Proportion.-Gewicht	Zahl	Herzgewicht in gr.	Proportion.-Gewicht
7. Fruchtmonat	—	—	—	2	6,3	1:240
Reif Neugeb.	1	19,6	1:192	2	19,9	207
2. Monat	1	15,1	185	—	—	—
9. "	—	—	—	1	37,5	240
14. "	1	44,4	198	—	—	—
18. "	—	—	—	2	38,2	240
21. "	1	37,6	256	—	—	—
23. "	—	—	—	1	45,6	236
30. "	1	50,5	207	1	51,7	206
33. "	1	56,1	214	—	—	—
36. "	—	—	—	2	68,7	184
39. "	1	57,7	216	—	—	—
42. "	—	—	—	1	57,5	205
45. "	1	63,8	207	—	—	—
47. "	1	65,4	180	—	—	—
4 Jahre	2	75,0	185	—	—	—
5 "	—	—	—	4	70,5	202
7 "	—	—	—	1	89,9	196
16 "	—	—	—	1	199,0	207
18 "	1	172,5	249	—	—	—
19 "	1	219,3	219	1	210,9	213
22 "	—	—	—	1	163,4	253
25 "	1	227,9	244	—	—	—
28 "	1	231,7	246	—	—	—
36 "	—	—	—	1	190,2	247
45 "	—	—	—	1	286,0	276
46 "	1	336,8	230	—	—	—

Auf Grund dieser Zahlen ist THOMA geneigt anzunehmen, dafs die Gewichtsmenge Herzmuskel, welche durchschnittlich erforderlich ist, um die Gewichtseinheit des Körpers mit Blut zu versorgen, annähernd für alle Lebensalter vom 7. Fruchtmonat bis 46. Jahr konstant bleibt. Die Norm des Proportionalgewichts findet THOMA zu $^1/_{216}$ und den wahrscheinlichen Wert der individuellen Abweichung zu 16,9. Aus den Angaben LIMAN's und BOYD's zieht dagegen THOMA in Einklang mit ROBINSON, MECKEL und E. H. WEBER den Schlufs, dafs bei Neugeborenen das Gewicht des Herzens im Verhältnis zum Gewichte des Gesamtkörpers gröfser ist als bei Erwachsenen, während v. LIEBIG aus BLOSFELD's Zahlen schliefst, dafs sich bei dem Herzen kein Unterschied des proportionalen Gewichts zwischen Erwachsenen und Neugeborenen zeigt.

Das Verhältnis der Masse des Herzens zur Masse des Körpers haben v. LIEBIG und LOREY untersucht. v. LIEBIG hat auch hierzu die Zahlen BLOSFELD's benutzt und findet, dafs entgegen dem Verhalten andrer Organe das Herz sich verhält wie das Körpergewicht. Die Resultate LOREY's enthält die nachstehende Tabelle:

Körpergewicht	Zahl	Proportional-Gewicht
2— 3 Kilo	13	0,0074
3— 4 „	12	0,0061
4— 5 „	10	0,0072
5— 6 „	4	0,0066
6— 7 „	6	0,0071
7— 8 „	6	0,0075
8— 9 „	4	0,0076
9—10 „	2	0,0068
10—11 „	2	0,0062

Über das Verhältnis zwischen Vorhöfen und Kammern finden sich Angaben bei BENEKE und THOMA. BENEKE benutzte 10 männliche und 8 weibliche Herzen im Alter von 17—25 Jahren, und 21 männliche und 11 weibliche Herzen im Alter von 27—73 Jahren, aus welchen er folgende Zahlen erhielt:

Alter	Vorhöfe in gr.	Kammern in gr.	Verhältnis
17—25 Jahre M.	32,9	198,8	1 : 6,04
„ „ W.	29,5	163,3	5,53
26—73 „ M.	51,1	226,9	4,44
„ „ W.	41,9	190,0	4,53

Es scheint BENEKE demnach, daſs die Vorhöfe in den reiferen Jahren ein etwas stärkeres Wachstum erfahren als die Kammern.

Das Beobachtungsmaterial THOMA's besteht aus 44 normalen Leichen (21 M., 23 W.); die Zahlen sind:

Alter	Männer			Weiber		
	Zahl	Vorhöfe in gr.	Kammern in gr.	Zahl	Vorhöfe in gr.	Kammern in gr.
7. Fruchtmonat	—	—	—	2	1,0	5,3
Reif Neugeb.	1	2,6	17,0	2	3,5	16,9
2. Monat	1	3,0	12,0	—	—	—
9. „	—	—	—	1	6,8	30,7
14. „	1	8,7	35,7	—	—	—
16. „	1	8,5	39,5	—	—	—
18. „	—	—	—	2	5,8	32,3
21. „	1	6,2	31,4	—	—	—
23. „	—	—	—	1	7,9	37,7
30. „	1	7,4	43,1	1	7,8	43,9
33. „	1	9,5	46,2	—	—	—
36. „	—	—	—	3	9,3	53,2
39. „	1	9,6	48,1	—	—	—
42. „	—	—	—	1	7,8	49,7
45. „	1	10.3	53,5	—	—	—
47. „	1	9,9	55,5	—	—	—
4. Jahr	2	11,0	64,0	—	—	—
5. „	—	—	—	4	11,1	59,4
6. „	1	13,2	73,1	—	—	—
7. „	—	—	—	1	13,7	76,2
16. „	—	—	—	1	29,2	169,8
18. „	1	22,5	150,0	—	—	—
19. „	2	27,7	182,2	1	26,2	184,7
22. „	—	—	—	1	16,4	147,0
25. „	2	34,9	193,5	—	—	—
26. „	1	28,0	202,5	—	—	—
28. „	1	32,9	198,8	—	—	—
36. „	—	—	—	1	22,0	138,3
45. „	—	—	—	1	28,2	184,5
46. „	1	27,8	172,0	—	—	—

Über das normale Verhältnis zwischen rechtem und linkem Ventrikel liegen von VALENTIN, ENGEL und BENEKE Angaben vor. Jeder dieser Beobachter ist nach eigener Methode verfahren, ohne die Versuche der Vorgänger zu berücksichtigen, geschweige denn zu diskutieren; die Resultate sind daher nicht untereinander vergleichbar. VALENTIN trennte die Kammern längs des Septum los und teilte das Septum in dem Verhältnis auf, in welchem die beiden Kammern zu einander stehen. ENGEL nahm den Perikard- und Endokardüberzug nicht hinweg, entfernte dagegen Klappen und Sehnenfäden und teilte das ganze Septum dem linken Ven-

trikel zu. Beneke bestimmte das Volum, trennte den rechten vom linken Ventrikel längs der Längsfurche und teilte dem ersteren soviel von den Trabekeln des Septum zu, als ihm zweifellos gehörte.

Die Thatsache, daſs die Fetthülle auf beide Kammern sehr ungleich sich verteilt, hätte Valentin, die Rücksicht, daſs die Einstellung des Scheidewandsegels der Trikuspidalklappe durch Muskelbündel des Septum geregelt wird, welche sicher dem rechten Ventrikel angehören, hätte Engel, die Überlegung, daſs die Trabekel des Septum, welche zweifellos dem rechten Ventrikel angehören, in der Tiefe des Septum eine Fortsetzung haben müssen, hätte Beneke zu der Einsicht bringen müssen, daſs das angewandte Verfahren unrichtige Werte liefern muſs.

Das Material Valentin's beläuft sich auf 4 Leichen (2 Männer, 2 Frauen); er findet bei den erwachsenen Männern die Werte von 1 : 2,02 und 1 : 2,07; bei einem 17jährigen Mädchen 1 : 1,59, bei einer 44jährigen Frau 1 : 2,05.

Engel untersuchte das Verhältnis an 49 Männern und 2 Frauen mit akuten, an 30 Männern und 5 Frauen mit chronischen Krankheiten. Die gefundenen Werte sind:

	Alter	Zahl	RV	LV	R : L
Männer mit akuten Krankheiten	Neugeb.	?	7,0	9,6	1 : 1,37
	20—40 Jahre	48	60,9	159,7	2,62
	40—60 „	3	52,9	149,6	2,82
	60—80 „	8	41,8	112,6	2,72
Frauen mit akuten Krankheiten	20—30 „	1	49,3	129,1	2,60
	80 „	1	35,0	106,0	3,00
Männer mit chronischen Krankheiten	20—40 „	21	48,6	122,1	2,51
	40—60 „	6	54,0	117,5	2,14
	60—80 „	3	41,9	109,4	2,60
Frauen mit chronischen Krankheiten	40—60 „	2	32,3	73,3	2,26
	60—80 „	3	40,5	72,9	2,40

Engel folgert daraus, daſs bei chronisch Erkrankten das Gewicht der Ventrikel überhaupt abnimmt.

Beneke untersuchte 67 männliche und 41 weibliche Leichen mit folgendem Resultat:

Alter	RN	LV	R : L
Neugeb.	—	—	1 : 1,33
3—6 Monat	—	—	2,30
2 Jahr	—	—	2,70
M. 17—25 Jahr	61,0	137,8	2,26
W. „ „	48,3	115,0	2,38
M. 26—73 „	71,8	155,1	2,02
W. „ „	62,2	127,8	2,05

Im allgemeinen fand Beneke bei Männern einen absolut zwar gröfseren, aber relativ zum rechten Ventrikel nicht stärkeren linken Ventrikel als bei den Frauen. Das Verhältnis zwischen rechtem und linkem Ventrikel fand er bei Erwachsenen meist zwischen 1:2,0 und 1:2,8 mit den Extremen von 1:1,4 und 1:3,0. Der rechte Ventrikel schien ihm in den reiferen Jahren ein etwas stärkeres Wachstum zu erfahren als der linke.

Im Jahre 1828 wurde die Angabe Larcher's veröffentlicht, dafs im Verlauf der Schwangerschaft das normale Verhältnis zwischen rechtem und linkem Ventrikel zu Gunsten des linken Ventrikels sich ändere. Die Massenzunahme erreicht nach Larcher ihr Maximum am Ende der Schwangerschaft und macht während des Wochenbettes einer Abnahme Platz, welche der Rückbildung des Uterus parallel verläuft; sie beträgt am Ende der Schwangerschaft $^1/_4$, oft $^1/_3$ der normalen Wanddicke, während Vorhöfe und rechter Ventrikel ihre normalen Dimensionen beibehalten. Larcher gründet seinen Ausspruch auf die Messung der Wanddicke der Herzkammern von 130 Schwangeren und Wöchnerinnen, welche in den Jahren 1826 und 1827 in der Matérnité zu Paris zur Obduktion kamen, und auf die Vergleichung der Zahlen mit jenen Lännec's, nach welchen die Dicke der Wand des linken Ventrikels jene des rechten um etwas mehr als die Hälfte übertreffen soll.

Nur wenige Streitfragen in der Medizin sind mit einem solchen Mangel an wissenschaftlicher Methode behandelt worden, wie die erwähnte Angabe Larcher's.

Auf Beau's Veranlassung hat Ducrest im Jahre 1843 die Angaben Larcher's an 97 Wöchnerinnen, meist aus dem dritten Lebensdezennium geprüft. Als mittlere Dicke des linken Ventrikels erhielt er 15 mm mit den Extremen von 11 und 22 mm und folgert aus der Vergleichung der erhaltenen Mittelzahl mit der von Bizot nach gleicher Methode für das normale weibliche Herz gefundenen von 10 mm, dafs die Angabe Larcher's berechtigt sei.

Gerhardt bestreitet dies auf Grund der Beobachtung von zwei Wöchnerinnen, von welchen freilich die eine erst im siebenten Schwangerschaftsmonat sich befunden hatte, in welchem er das Verhältnis der Wanddicke des rechten und linken Ventrikels normal fand; auf Grund einer Vergleichung seiner Zahlen, sowie der Zahlen Larcher's und Ducrest's mit jenen Peacock's kommt er zu dem Schlusse, dafs die Annahme einer physiologischen Hypertrophie des linken Ventrikels während der Schwangerschaft nicht begründet sei.

Larcher, Ducrest und Gerhardt haben übersehen, dafs die angewandte

Methode die Frage nicht zu entscheiden vermag, GERHARDT hat außerdem übersehen — daß seine zwei Fälle zur Beweisführung nicht genügen, ist ihm nicht entgangen — daß die Messungen PEACOCK's mit jenen der übrigen Beobachter und mit dessen eigenen Wägungen in Widerspruch stehen.

Noch ungenügender in der Methode ist der im Berliner pathologischen Institut geführte Versuch von COHNSTEIN, durch Schätzung die Frage zu erledigen.

Durch Wägung des Herzens haben BLOT, LÖHLEIN und MAC DONALD die Frage zu erledigen gesucht.

BLOT erhielt aus der Wägung der Herzen von 20 Wöchnerinnen ein Mittelgewicht von 291,9 gr., welches über der BOUILLAUD'schen Mittelzahl von 232 gr. liegt.

LÖHLEIN erhielt bei 8 an Uterusruptur während oder kurz nach der Geburt verstorbenen Frauen Herzgewichte von 202, 205, 225, 240, 246, 271, 273, 312 gr., dabei wird der Perikardüberzug in 4 von diesen 8 Fällen als fettreich bezeichnet.

ANGUS MAC DONALD fand in einem Fall von puerperaler Eklampsie ein Herzgewicht von 269,2 gr., in einem zweiten Fall bei einer zwanzigjährigen Puerpera ein solches von 255,1 gr., beide Male bei einer Wanddicke des linken Ventrikels von 19 mm.

Das von BLOT und LÖHLEIN angewandte Verfahren gestattet nicht einmal eine Vergrößerung des Herzens überhaupt, geschweige denn eine solche des linken Ventrikels zu konstatieren, denn die BOUILLAUD'sche Mittelzahl, auf welche BLOT sich beruft, beruht auf gänzlich ungenügender Grundlage, und die Bestimmung des Körpergewichts, ohne welche jeder Anhalt zur Beurteiluug der Zahlen fehlt, ist von beiden Beobachtern unterlassen worden, von den übrigen Fehlerquellen ganz zu schweigen.

Von den beiden Beobachtungen MAC DONALD's ist die eine unbrauchbar, weil Nephritis vorlag und die Versicherung MAC DONALD's, daß die Nephritis akut aufgetreten sei, vermag daran nichts zu ändern; der Verwertung des andren Falls steht entgegen die Unterlassung der Bestimmung des Körpergewichts und jeder Angabe über die Füllung und den Kontraktionszustand der beiden Ventrikel.

Aber auch die Beobachtungen über das gegenseitige Verhältnis zwischen rechtem und linkem Ventrikel bei Wöchnerinnen, welche ENGEL, BENEKE und DUCASTEL beigebracht haben, sind weder der Zahl noch der Methode nach geeignet, die Entscheidung der Frage zu fördern.

ENGEL hat bei vier Wöchnerinnen zwischen dem 20. und 30. Jahre

ein mittleres Gewicht des rechten Ventrikels von 60,0, des linken Ventrikels von 128,4 gr. gefunden, mithin ein Verhältnis beider von 1 : 2,14; er hebt hervor, dafs in diesen 4 Fällen gegen die Erwartung gerade der rechte Ventrikel schwerer war als durchschnittlich selbst bei Männern. Bei einer fünften Wöchnerin fand ENGEL die entsprechenden Zahlen zu 37,2, 154,4 und 1:4,00; es ist aus seiner Mitteilung nicht zu ersehen, ob in letzterem Falle noch andre Organe als der Uterus das Herz beeinflufst haben.

DUCASTEL, welcher gleich ENGEL das Septum ganz dem linken Ventrikel zuteilte, fand bei einer an akuter Nephritis verstorbenen Wöchnerin den rechten Ventrikel 75, den linken 207 gr. schwer. Bei zwei an puerperaler Eklampsie verstorbenen Frauen war das eine Mal der linke Ventrikel vergröfsert und erweitert, in dem zweiten Fall waren die Gröfsen- und Kapazitätsverhältnisse beider Ventrikel normal. In zwei weiteren Fällen verhielten sich die Herzen von Wöchnerinnen normal. DUCASTEL bezweifelt die Konstanz der Hypertrophie des linken Ventrikels während der Schwangerschaft.

BENEKE fand bei einer 19jährigen Wöchnerin das Verhältnis des rechten zum linken Ventrikel mit 1 : 2,63.

Inwieweit durch bestimmte Krankheiten das gegenseitige Verhältnis der beiden Ventrikel beinflufst wird, hat ENGEL für eine Anzahl derselben nachzuweisen versucht. Es gilt auch für diesen Versuch, dafs weder die Zahl der Beobachtungen noch die angewandte Methode zu gültigen Schlüssen ausreicht.

Bei Emphysem der Lungen fand ENGEL auf Grund von 18 Beobachtungen in der Regel eine Zunahme des Gewichts des rechten Ventrikels.

4 Fälle von Morbus Brightii ergaben nur in 1 eine unzweifelhafte Hypertrophie des linken Ventrikels.

Unter 5 Fällen von Hirnblutung ergab sich in 3 eine Hypertrophie des linken Ventrikels.

In 3 Fällen von leichter Insuffizienz der Bikuspidalklappe ergab sich bei keinem eine auffallende Abweichung vom Normalen, in 5 Fällen von Insuffizienz der Aortaklappen dreimal eine Hypertrophie des linken Ventrikels.

DUCASTEL spricht sich gegen eine Zunahme des rechten Ventrikels im Verlauf der Tuberkulose aus, konstatierte dagegen eine Zunahme desselben bei Emphysem, Pleuritis und Stenose des linken venösen Ostium.

Bei interstitieller Nephritis fand er beide Herzkammern vergröfsert, die Massenzunahme der linken aber überwiegend, und von einer Zunahme der Kapazität begleitet.

Beide fand er aufserdem als gewöhnliche Folgen von Anomalien der Herzostien.

---

3. Methoden des eigenen Versuchs, die Aufgabe zu lösen.

A. Das Beobachtungsmaterial.

Der Umfang des Beobachtungsmaterials, welches der gegenwärtigen Untersuchung zu Grunde liegt, beläuft sich auf 1481 Leichen, welche in den 5 Jahren 1877—1881 von dem pathologischen Institut der Universität Jena sezirt worden sind. Sie verteilen sich auf die einzelnen Lebensalter und die beiden Geschlechter wie folgt:

Alter	Summe	M.	W.
Embryonen	130	68	62
0— 1 Jahr	264	133	131
2—10 „	151	68	83
11—20 „	57	32	25
21—30 „	119	73	46
31—40 „	130	70	60
41—40 „	154	84	70
51—60 „	152	90	62
61—70 „	173	88	85
71—80 „	128	65	63
81—90 „	23	11	12
Alle Alter	1481	782	699

Die Beurteilung der Beschaffenheit des Materials ergibt sich aus folgenden Thatsachen.

Die Zusammensetzung der Bevölkerung ist in Jena insofern von der andrer gleich grofser Städte abweichend, als unter einer Einwohnerzahl von rund 10 000 Menschen gegen 1000 ortsfremde Männer aus dem Anfang des dritten Lebensdezennium sich hefinden, teils Studierende, teils Soldaten. Sie stellen der sefshaften Bevölkerung gegenüber ein fluktuierendes Element dar, welches für die vorliegende Untersuchung aus dem Grunde keine Störung bedingt, weil der Beitrag, welchen dasselbe zur Gesamtsterblichkeit liefert, ein verschwindender ist.

Das Vorhandensein eines weiteren fluktuierenden Elements wird dadurch bedingt, daſs in Jena die Landesheilanstalten für das Groſsherzogtum Weimar sich befinden. Der Zahl nach steht dieses Element gegen das erstere weit zurück, es bedingt auch keine wesentliche Störung in der Verteilung der Bevölkerung auf die einzelnen Lebensalter. Desto gröſser ist der Einfluſs, welchen es auf die Sterblichkeitsverhältnisse der Stadt ausübt, indem es die jährliche Sterblichkeitsrate der sesshaften Bevölkerung um eine Anzahl ortsfremder Leichen erhöht. Die Erhöhung ergibt sich für den in Betracht kommenden Zeitraum aus nachstehender Übersicht:

Jahr	Vom Standesamt in Jena registrierte Todesfälle	Darunter Ortsfremde	Prozentsatz der ortsfremden Verstorbenen
1877	368	83	31
1878	303	105	34
1879	302	102	33
1880	310	111	35
1881	307	103	33

Es liegt in der Natur der Verhältnisse, daſs die Mehrzahl der ortsfremden Verstorbenen dem Jena benachbarten Teil des Groſsherzogtums Weimar angehört, mithin in klimatischer und ethnischer Beziehung von der Bevölkerung Jenas nicht wesentlich sich unterscheidet. Trotzdem würde, wenn das pathologische Institut ausschlieſslich auf die Sektionen der Leichen angewiesen wäre, welche in den Landesheilanstalten oder der Poliklinik ärztlich behandelt worden sind, der Wert des Materials, auf welches die vorliegende Untersuchung sich gründet, nicht gröſser sein als jener des Materials, welches den bisherigen Untersuchungen über die Masse des Herzmuskels zu Grunde gelegen habt. Dem ist aber nicht so. Infolge des Umstandes, dass alle, auch die privaten Sektionen, stets unentgeltlich vorgenommen worden sind, seitdem die Leitung des Instituts in meine Hände gelegt ist, und daſs ich persönlich bei jeder sich bietenden Gelegenheit für das Interesse des Instituts eingetreten bin, ist es möglich geworden, die Gesamtbevölkerung in Dimensionen zu der Untersuchung heranzuziehen, wie dies nur an wenigen andren Orten zur Zeit möglich sein dürfte. Das mehr zufällige Material, welches die Landesheilanstalten liefern, erhält dadurch die notwendige Ergänzung seitens der seſshaften Bevölkerung, zu welcher alle Klassen der letzteren gleichmäſsig beitragen. Es kommt eine Anzahl von Leichen hinzu, welche

das pathologische Institut in der nächsten Umgebung von Jena seziert, namentlich in den beiden von Jena nur durch die Saale getrennten Orten Camsdorf und Wenigen-Jena (richtiger Wendisch-Jena). Auch sie gehören fast ausschliefslich der sefshaften Bevölkerung an. Die nachstehende Übersicht ergiebt die Höhe des Beitrags, welchen die einzelnen Faktoren zu dem Beobachtungsmaterial der vorliegenden Untersuchung gestellt haben.

Jahr	Vom Standesamt in Jena registrierte Todesfälle	Davon durch das pathologische Institut seziert	Prozentsatz der sezierten Jenaischen Leichen	In den benachbarten Orten seziert	Vom pathologischen Instit. im ganzen seziert
1877	268	189	70	24	213
1878	303	228	75	48	276
1879	302	236	78	52	288
1880	310	248	80	60	308
1881	307	251	81	36	287

Es kommen zu der Summe der letzten Kolumne noch 109 Leichen vom ersten Dritteljahr 1882.

B. Die Technik.

Der technische Teil der Untersuchung hat aufser der Bestimmung der Masse des Herzmuskels und ihrer Verteilung auf die einzelnen Herzabschnitte die Alters-Grössen- und Gewichtsverhältnisse der sezierten Leichen zu berücksichtigen. Diesen Anforderungen ist in folgender Weise entsprochen worden.

Von jeder Leiche, welche durch das pathologische Institut der Universität Jena seziert wird, wird Geburtstag, Geburtsjahr und, wenn möglich, der Geburtsort notiert. Wo die betreffenden Notizen nicht mit völliger Zuverlässigkeit von den Kranken oder deren Angehörigen zu erlangen gewesen sind, wird an das entsprechende Pfarramt oder Standesamt das Ersuchen um amtliche Mitteilung gerichtet. Jedes Lebensjahr wird als am Geburtstag Nachts 12 Uhr zurückgelegt angesehen und für jede Leiche das Lebensjahr in Rechnung gestellt, in welchem dieselbe zur Zeit des Todes stand. Es wird mithin ein am 31. März 1810 Geborener, wenn er am 31. März 1880 Abends 11 Uhr starb, mit 70, wenn er am 1. April 1880 Morgens 1 Uhr starb, mit 71 Lebensjahren registriert. Durch das erstere

Verfahren ist volle Zuverlässigkeit, durch das letztere volle Gleichmäfsigkeit aller Altersangaben für die vorliegende Untersuchung erzielt worden.

Die Bestimmung der Körperlänge erfolgt durch eine 2 Meter lange in Centimeter geteilte Schublehre, welche an dem Fenster des beweglichen Armes eine umgekehrte Millimeterteilung trägt. Die Messung geschieht durch Anlegen des festen Armes an den Scheitel, des beweglichen Armes an den gerade unter den Knöcheln befindlichen Teil der Ferse bei rechtwinklig gestelltem Fufse, während die Leiche gestreckt auf der horizontalen völlig ebenen Platte des Sektionstisches liegt. Die Ablesung des Nullpunktes ergiebt die Länge in Millimetern. Das Vorhandensein oder Fehlen der Totenstarre bedingt ähnliche Schwankungen in den Resultaten der Messung der einzelnen Leiche, wie die straffe oder schlaffe Haltung in der Messung des lebenden aufrecht stehenden Menschen; das Maximum dieser Schwankung kann 15 mm erreichen, übersteigt aber in der Regel 10 mm nicht. Die in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilten Zahlen für die Körperlänge entsprechen annähernd dem mittleren Werte zwischen beiden Extremen, und würden dementsprechend für die straffe Haltung um 5 mm zu erhöhen, für die schlaffe um den gleichen Betrag zu erniedrigen sein.

Die Gewichtsbestimmung ist für die im pathologischen Institut sezierten Leichen mit der Dezimalwage ausgeführt und bis auf 10 gr. genau; für die im städtischen Leichenhause sezierten Leichen mit der römischen Wage; die Genauigkeit der einzelnen Wägung beträgt hier 25 gr. Die Wägungen der in der Stadt und den umliegenden Orten sezierten Leichen wurden mit einer grofsen in 0,25 Kilo geteilten Federwage ausgeführt, welche 0,05 Kilo mit Sicherheit schätzen liefs. Die Genauigkeit auch der letzteren Wägungen ist mehr als genügend, denn der Fehler der einzelnen Wägung tritt zurück gegen die unvermeidlichen Schwankungen, welche das Körpergewicht je nach dem Füllungszustande der verschiedenen Hohlräume zeigt. Der Einflufs der Zeit, welche zwischen dem Eintritt des Todes und der Wägung der Leiche verstreicht, kann vernachlässigt werden, da die Prüfung dieses Einflusses ergab, dafs auch in der warmen Jahreszeit der Gewichtsverlust, welchen die Leichen durch Verdunstung von Wasser erfahren, gering ist, so lange die Eröffnung der Körperhöhlen nicht stattgefunden hat.

Die Abtrennung des Herzens vom Parietalperikard und die Sektion des Organs hatten der Anforderung zu genügen, das Herz für die nachfolgende Bestimmung seiner Masse und ihrer Verteilung auf die einzelnen

Abschnitte vorzubereiten, ohne die Erhebung der pathologischen Befunde zu beeinträchtigen. Der Anforderung ist durch folgendes Verfahren entsprochen worden.

Das Herz wurde stets mit dem Parietalperikard und den umgebenden Organen aus der Brusthöhle entfernt, und bei der Abtrennung der Lungen der Umstand im Auge behalten, dafs bei Schrumpfungsprozessen der Pleuren und Bronchialdrüsen der linke Vorhof bisweilen gegen den Lungenhilus sich ausbuchtet. Es bedarf in solchen Fällen besonderer Vorsicht, wenn Verletzungen des linken Vorhofs vermieden werden sollen. Die Art der Krümmung des fötalen Herzschlauchs bringt es mit sich, dafs die Vorhöfe längs ihrer hinteren und oberen Fläche, die Arterien an ihren Durchtrittsstellen durch den Fornix pericardii am Parietalperikard fixiert, die übrigen Herzabschnitte im Herzbeutel freiliegend sind. Die Trennung des rechten Vorhofs bietet keine Schwierigkeit, der intraperikardiale Abschnitt der oberen Hohlvene wurde an der Einmündung in den Vorhof durchschnitten. Die sachgemäfse Trennung des linken Vorhofs erfordert gröfsere Übung, wenn nicht ein Teil der den Einmündungen der Lungenvenen zunächstliegenden Vorhofswand verloren gehen soll. Der Umstand, dafs Reduktionen der Zahl der Lungenvenen sehr selten sind, gestattet eine sehr einfache Prüfung der Richtigkeit der Trennung.

Nach Abtrennung der Vorhöfe hängt das Herz nur noch an den Durchtrittsstellen der beiden Arterien am Parietalperikard; diese Durchtrittsstellen werden durch einen sichelförmig zwischen beide Arterien sich einschiebenden Vorsprung des Fornix pericardii gesondert, welcher als Falx pericardii bezeichnet werden kann. Da die Arterien unter allen Umständen vor der Bestimmung der Masse des Herzens längs der Ansätze der halbmondförmigen Klappen von letzterem abgetrennt werden müssen, so ist es für das gewöhnlich einzuhaltende Verfahren gleichgültig, ob man sie in ganzer Länge ihres intrathorazischen Verlaufs vorläufig am Herzen läfst oder innerhalb der intraperikardialen Strecke durchschneidet. Für die gegenwärtige Untersuchung war es aber notwendig, eine Einsicht in die Gröfse des Fehlers zu gewinnen, welcher aus der Belassung der intraperikardialen Strecke der Arterien am Herzen für die Bestimmung der Masse des letzteren resultiert. Zu diesem Zweck wurden die beiden Arterien einerseits hart unterhalb ihrer Durchtrittsstellen durch den Fornix pericardii, andrerseits längs der Ansätze der halbmondförmigen Klappen vom Herzen abgetrennt und gewogen. Das Resultat von 433 Bestimmungen (219 M., 214 W.) ist folgendes.

Alter	Geschlecht	Zahl der Beobachtungen	Intraperikardiale Strecke der grofsen Arterien in Gramm		
			Med.	Max.	Min.
Embryonen	M.	19	0,55	1,34	0,09
	W.	19	0,59	1,55	0,09
1 Jahr	M.	41	1,80	3,30	0,77
	W.	31	1,54	3,50	0,62
2 „	M.	6	2,72	4,50	1,75
	W.	13	2,87	4,40	2,11
3 „	M.	4	4,5	5,5	4,0
	W.	4	4,2	5,0	3,6
4 „	M.	3	4,6	5,5	4,0
	W.	3	4,1	4,8	3,5
5 „	M.	1	4,3	—	—
	W.	2	5,5	5,7	5,2
6—10 „	M.	3	7,0	7,2	6,8
	W.	6	5,9	8,7	3,8
11—25 „	M.	2	8,5	22,0*	8,5
	W.	1	6,2	—	—
16—20 „	M.	7	14,7	22,0	11,5
	W.	6	11,8	14,2	10,0
21—30 „	M.	18	20,5	43,0	13,5
	W.	16	14,9	25,2	11,0
31—40 „	M.	14	20,3	25,0	15,0
	W.	26	17,9	30,3	11,0
41—50 „	M.	26	25,9	44,0	15,0
	W.	24	23,9	47,0	15,2
51—60 „	M.	23	27,8	41,0	17,5
	W.	13	22,4	29,8	15,0
61—70 „	M.	30	31,4	56,0	23,0
	W.	24	26,6	41,5	18,0
71—80 „	M.	19	32,5	49,0	22,5
	W.	21	27,7	40,0	17,0
81—90 „	M.	4	28,9	31,0	27,0
	W.	5	30,2	47,2	21,0

Aus dieser Bestimmungsreihe ergiebt sich, daſs der Fehler, welchen die Belassung der intraperikardialen Strecke der Arterien am Herzen für die Gewichtsbestimmung des letzteren herbeiführt, viel zu groſs ist, als daſs von einer Vernachlässigung desselben die Rede sein könnte, denn er beläuft sich für die produktiven Lebensalter auf nahezu 10 % des Rohgewichts des Herzens und bleibt sich dazu für die einzelnen Dezennien nicht gleich, nimmt vielmehr mit den Jahren zu. Damit ist bereits einer von den Gründen für die Thatsache gefunden, daſs die früheren Beobachter, bei welchen dieser Fehler entweder voll, wie bei Boyd, oder zum Teil, wie bei Peacock, Blosfeld und Dieberg in das Gewicht fiel, eine Zunahme des Herzgewichts mit dem Alter konstatiert haben. Fragt man nach dem Grunde der Massenzunahme, welche die groſsen Arterien nach

vollendetem Körperwachstum erfahren, so ergiebt sich als nächstliegende Antwort die zunehmende Häufigkeit der Endarteritis. Die Richtigkeit ergiebt sich aus folgender Übersicht:

Alter	Zahl der Fälle	Darunter Fälle mit Endarteritis	Prozentsatz der Endarteritis
Embryonen	38	0	0
1—10 Jahr	117	0	0
11—20 „	16	0	0
21—30 „	34	4	11
31—40 „	40	13	32
41—50 „	50	29	58
51—60 „	36	28	77
61—70 „	54	52	96
71—80 „	40	37	92
81—90 „	9	9	100

Die zunehmende Häufigkeit der Endarteritis bleibt aber voraussichtlich nicht ohne Rückwirkung auf die Massengestaltung des Herzens.

Die Bestimmungsreihe gestattet noch andere Schlufsfolgerungen, auf welche hier nebenbei hingewiesen werden soll. 1) Die Masse der grofsen Gefäfse ist das ganze Leben hindurch bei dem weiblichen Geschlecht geringer als bei dem männlichen; dies steht im Einklang mit der geringeren Masse des weiblichen Herzens. 2) Die Masse der grofsen Arterien wird bis zu einem gewissen Grade bestimmt durch die Masse des Herzmuskels. Von physiologischer Seite läfst sich dieser Satz begründen durch den Hinweis auf die Gleichartigkeit der Wachstumsverhältnisse beider Organe, namentlich die allmähliche Zunahme vor und die rasche während der Pubertätszeit, von pathologischer Seite durch den Hinweis auf die Massenzunahme, welche die grofsen Arterien erfahren, wenn das Herz in höherem Grade hypertrophisch wird. In der That stammen sowol der zur Berechnung des Mittels nicht herangezogene mit einem Stern bezeichnete Maximalwert vom dritten Quinquennium als sämtliche Maxima des zweiten und dritten Dezennium in der die Gewichte der intraperikardialen Strecke der grofsen Arterien enthaltenden Tabelle von Individuen mit Herzfehlern ohne gleichzeitige Endarteritis oder Nephritis. Vergleicht man diese Fälle mit jenen, in welchen die Herzhypertrophie im Verlauf von interstitieller Nephritis sich entwickelt hat, so ergiebt sich, wenn man die Fälle mit Endarteritis ausschliefst, auch für den Rest eine entsprechende Zunahme der Masse der grofsen Arterien. Dies spricht für die Annahme, zu welcher aus andren Gründen auch Ewald gekommen ist, dafs die Massen-

zunahme des Arteriensystems bei interstitieller Nephritis die Folge, nicht die Ursache der Herzhypertrophie ist.

Die Methode der Sektion des Herzens hatte mit der Thatsache zu rechnen, dafs eine anatomische Trennung der der rechten und linken Hälfte zugehörenden Bestandteile der Herzscheidewand nicht ausführbar ist, der Anatom mithin mit der Unterscheidung eines freien rechten, eines freien linken und eines beide unter einander verbindenden mittleren Abschnitts der Vorhöfe und Ventrikel sich begnügen mufs. Der Thatsache liefs sich dadurch Rechnung tragen, dafs die freien Abschnitte der beiden Vorhöfe und Ventrikel möglichst in der Flucht des Septum von letzterem abgetrennt wurden.

Um dies ohne Beeinträchtigung der Erhebung der pathologischen Befunde zu erreichen, wird der rechte Vorhof durch einen von der Mündung der Vena cava inferior zu jener der Vena cava superior geführten Schnitt eröffnet und von Blut und Gerinnseln gereinigt, hierauf die hintere Wand des rechten Ventrikels unter Durchschneidung des Klappenrings möglichst in der Flucht der Kammerscheidewand von letzterer abgetrennt. Ein zweiter Schnitt trennt von der Lungenarterie ausgehend die vordere Wand des rechten Ventrikels vom Septum und vereinigt sich mit dem ersteren an der Spitze des rechten Ventrikels.

Am linken Vorhof werden erst die Einmündungsstellen der rechten, dann jene der linken Lungenvenen vereinigt und sodann der Vorhof durch einen quer zwischen den beiderseitigen Einmündungen verlaufenden Schnitt geöffnet. Hierauf wird die hintere Wand des linken Vorhofs möglichst in der Flucht des Septum von letzterem abgetrennt, und die Abtrennung, unter Durchschneidung des Klappenrings, auf die hintere Wand des linken Ventrikels so fortgesetzt, dafs der hintere Papillarmuskel am freien Abschnitt des Ventrikels bleibt. Der zweite Schnitt wird von der Spitze des linken Ventrikels durch die vordere Wand möglichst in der Flucht des Septum geführt, und mit Vermeidung der Lungenarterie und des linken Herzohrs in die Aorta fortgesetzt. Der vordere Papillarmuskel bleibt dabei gleichfalls am linken Ventrikel. Es gelingt nach einiger Übung unschwer, die Schnitte so zu führen, dafs die Trennungsflächen der Ventrikel nahezu in der Flucht des Septum liegen, das letztere mithin zwei planparallele Flächen besitzt. Hat man Grund, die halbmondförmigen Klappen auf ihre Suffizienz zu prüfen, so wird das Verfahren dahin abgeändert, dafs vor jedem andren Eingriff ein kurzer Schnitt möglichst in der Flucht der freien Flächen des Septum in dem Spitzen-

teil beider Ventrikel angebracht wird, um der zur Prüfung dienenden Flüssigkeit bei vorhandener Insuffizienz den Abfluſs zu gestatten, und die Prüfung nach bekannter Methode vorgenommen. Das weitere Verfahren erfolgt dann in der oben beschriebenen Weise.

Nach Erhebung der pathologischen Befunde werden die groſsen Arterien längs der Ansätze der halbmondförmigen Klappen vom Herzen abgetrennt, hierauf die beiden Vorhöfe im Niveau der Klappenringe von den Kammern, endlich die Vorhofsscheidewand von jener der Kammern, welch' letzterer Akt gröſsere Vorsicht erheischt. Damit ist das Herz in die beiden groſsen Abschnitte der Vorhöfe und Kammern zerlegt. Die Probe für die Richtigkeit der Trennung wird dadurch gegeben, daſs die Trennungsfläche keine angeschnittene Muskelfläche zeigt. Um die freien Abschnitte der Vorhöfe und Ventrikel vollends von der Scheidewand zu trennen, wird der an letzterer noch befindliche vordere Teil der Vorhöfe an der Stelle abgeschnitten, wo er von der Scheidewand abbiegt. Für die Kammern ergiebt sich die Art der Trennung von selbst, für die rechte erfolgt sie längs der Ansätze der Lungenarterienklappen, für die linke längs des Ansatzes des groſsen Bikuspidalissegels. Das ganze Herz zerfällt bei diesem Verfahren in sechs Abschnitte: Vorhofsscheidewand, Kammerscheidewand und die freien Abschnitte der beiden Vorhöfe und Kammern.

Nach erfolgter Trennung werden die einzelnen Abschnitte gewogen, die Summe ergiebt das Gewicht des ganzen Herzens, die Division durch das Körpergewicht die Proportionalzahl. Die Genauigkeit des Resultats der Wägung wird dadurch beeinträchtigt, daſs einerseits die Entfernung von Blut und Gerinnseln ein Bespülen der Oberflächen mit Wasser erfordert, andrerseits während der unvermeidlichen Manipulationen von der Oberfläche des Organs Wasser verdunstet. Sie kann daher für das ganze Herz, wenn auch jeder Teil bis auf 0,1 gr. genau gewogen wird, nicht höher als auf 1 gr. veranschlagt werden. Was die Genauigkeit für das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Abschnitte betrifft, so ist jene für das Verhältnis zwischen Vorhöfen und Kammern eine nahezu absolute, weil für diese Abschnitte eine leicht auffindbare anatomische Abgrenzung existiert, und die der Wägung überhaupt anhaftende Ungenauigkeit beide Abschnitte gleichmäſsig betrifft. Für das Verhältnis zwischen Scheidewand und freien Abschnitten ist ein solcher Grad von Genauigkeit nicht erreichbar, denn kleine Abweichungen von der der Flucht des Septum entsprechenden Richtung sind bei der Schnittführung nicht zu vermeiden

Die hierfür gefundenen Werte sind daher nur Näherungswerte; die Abweichung von dem wahren Werte kann im einzelnen Fall bis zu 3 gr. betragen; bei gröfseren Untersuchungsreihen gleichen sich jedoch die Abweichungen notwendig soweit aus, dafs der Fehler vernachlässigt werden kann.

Auf die Wägung des Herzens folgt die Abpräparierung des subperikardialen Fettes, denn erst nach dessen Entfernung wird die Erfüllung der eigentlichen Aufgabe der Untersuchung, die Feststellung der vorhandenen Muskelmasse, möglich. Das Abpräparieren erfolgt mit Hilfe von Pinzette und Schere, wobei als Vorschrift gilt, dafs der Muskel nicht verletzt werden darf. Der gröfste Teil des Fettes läfst sich ohne Schwierigkeit entfernen und für jeden der sechs Herzabschnitte wägen; gänzlich gelingt bei der straffen Anheftung des Perikardfettes an die unterliegende Muskulatur die Entfernung nicht. Das zurückbleibende Fett kann nur durch chemische Extraktion gewonnen werden, seine quantitative Bestimmung setzt aber die Kenntnis des in der Muskelsubstanz selbst in gelöster und suspendierter Form enthaltenen Fettes voraus, welches im folgenden als Muskelfett dem in den Fettzellen des subperikardialen Bindegewebes enthaltenen Perikardfett gegenübergestellt werden wird. Es werden dadurch zwei Bestimmungen für jedes Herz erforderlich, denn die Menge des restierenden Perikardfettes läfst sich nur durch Subtraktion des Muskelfettes von dem gefundenen Gesamtfett feststellen. Wo volle Genauigkeit im einzelnen Falle erforderlich ist, sind alle diese Bestimmungen auszuführen. Für gröfsere Untersuchungsreihen kann von diesem immerhin umständlichen und zeitraubenden Verfahren, welches aufserdem das Vorhandensein eines geeigneten Lokals voraussetzt, abgesehen werden, denn für diese genügt es, den Fehler, welcher aus der Anwesenheit des restierenden Perikardfettes für die Gewichtsbestimmung der Muskelmasse sich ergiebt, in Rechnung zu bringen. Dies setzt eine Kenntnis der Gröfse dieses Fehlers voraus' welche nur auf empirischem Wege gewonnen werden kann. Zu ihrer Feststellung habe ich die Bestimmung des Muskelfettes, des abpräparierbaren und des extrahierbaren Perikardfettes an 20 Herzen nach folgender Methode durchgeführt.

Das Perikardfett wurde in üblicher Weise von der Oberfläche der einzelnen Herzabschnitte abpräpariert und gewogen, sodann ein Stück des Herzmuskels von 25 bis 40 gr. aus der Mitte der Kammerscheidewand ausgeschnitten, zerkleinert und für 24 Stunden in absoluten Alkohol gelegt, um unter wiederholtem Umschütteln das Wasser möglichst auszu-

ziehen. Das ganze übrige Herz wurde gleichfalls zerkleinert und für 24 Stunden in absoluten Alkohol gelegt. Die alkoholischen Auszüge wurden für sich eingedampft und der Rückstand mit heifsem Äther extrahiert. Das zur Bestimmung des Muskelfettes verwendete Stück der Kammerscheidewand einerseits, das ganze übrige Herz andrerseits im Extraktionsapparat so lange mit heifsem Äther behandelt, als letzterer noch Fett aufnahm, die Ätherauszüge der Kammerscheidewand resp. des übrigen Herzens vereinigt und bis zum Konstantbleiben des Gewichts abgedampft. Die Menge des Muskelfetts berechnet sich aus der an der Kammerscheidewand gefundenen Prozentzahl; durch Subtraktion des erhaltenen Wertes von dem Gesamtfett ergiebt sich die Menge des restierenden Perikardfettes. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

1) 253,6 gr. Herz ergaben 12,9 abpräparierbares Fett. Der Rest von 240,7 gr. ergab an Muskelfett 0,93 % = 2,2 gr., an Gesamtfett 3,2 gr.; es bleiben mithin 1 gr. restierendes Fett = 0,4 % des Herzgewichts.

2) 205,4 gr. Herz ergaben 15,8 abpräparierbares Fett. Der Rest von 189,6 gr. ergab an Muskelfett 1,7 % = 3,2 gr., an Gesamtfett 5,0 gr.; es bleiben mithin 1,8 restierendes Fett = 1 % des Herzgewichts.

3) 146,0 gr. Herz ergaben 16,8 abpräparierbares Fett. Der Rest von 129,2 gr. ergab an Muskelfett 1,85 % = 2,4 gr., an Gesamtfett 4,2 gr.; es bleiben mithin 1,8 restierendes Fett = 1,4 % des Herzgewichts.

4) 214,9 gr. Herz ergaben 24,7 abpräparierbares Fett. Der Rest von 190,2 gr. ergab an Muskelfett 1,71 % = 3,2 gr., an Gesamtfett 3,8 gr.; es bleiben mithin 0,6 restierendes Fett = 0,3 % des Herzgewichts.

5) 231,2 gr. Herz ergaben 31,7 abpräparierbares Fett. Der Rest von 199,5 gr. ergab an Muskelfett 1,4 % = 2,8 gr., an Gesamtfett 5,4 gr.; es bleiben mithin 2,6 restierendes Fett = 1,3 % des Herzgewichts.

6) 265,3 gr. Herz ergaben 34,7 abpräparierbares Fett. Der Rest von 230,6 gr. ergab an Muskelfett 0,4 % = 0,9, an Gesamtfett 2,7 gr.; es bleiben mithin 1,8 restierendes Fett = 0,8 % des Herzgewichts.

7) 271,6 Herz ergaben 36,1 abpräparierbares Fett. Der Rest von 235,5 gr. ergab an Muskelfett 3 % = 7,0 gr., an Gesamtfett 7,8; es bleiben mithin 0,8 gr. restierendes Fett = 0,3 % des Herzgewichts.

8) 363,5 Herz ergaben 37,3 abpräparierbares Fett. Der Rest von 326,2 ergab an Muskelfett 0,5 % = 1,6, an Gesamtfett 7,8 gr.; es bleiben mithin 6,2 restierendes Fett = 2 % des Herzgewichts.

9) 227,7 Herz ergaben 37,8 abpräparierbares Fett. Der Rest von 189,9 ergab an Muskelfett 2,2 % = 4,3 gr., an Gesamtfett 6,4 gr.; es bleiben 2,1 restierendes Fett = 1,1 % des Herzgewichts.

10) 320,4 Herz ergaben 49,4 abpräparierbares Fett. Der Rest von 271,0 ergab an Muskelfett 1,6 % = 4,2, an Gesamtfett 8,2 gr.; es bleiben 4,0 restierendes Fett = 1,4 % des Herzgewichts.

11) 353,5 Herz ergaben 50,4 abpräparierbares Fett. Der Rest von 303,1 ergab an Muskelfett 1,6 % = 4,7 gr., an Gesamtfett 6,8, mithin 2,1 restierendes Fett = 0,7 % des Herzgewichts.

12) 420,6 Herz ergaben 68,7 abpräparierbares Fett. Der Rest von 351,9 ergab an Muskelfett 1,2 % = 4,2 gr., an Gesamtfett 10,7 gr., mithin restierendes Fett 6,5 gr. = 1,8 % des Herzgewichts.

13) 261,5 Herz ergaben 73,1 abpräparierbares Fett, Der Rest von 188,4 ergab an Muskelfett 1,7 % = 3,1 gr., an Gesamtfett 7,1 gr., mithin restierendes Fett 4,0 = 2,1 % des Herzgewichts.

14) 380,0 Herz ergaben 76,0 abpräparierbares Fett. Der Rest von 304,8 ergab an Muskelfett 1,7 % = 5,1 gr., an Gesamtfett 12,2, mithin 7,1 restierendes Fett = 2,4 % des Körpergewichts.

15) 361,2 Herz ergaben 77,3 abpräparierbares Fett. Der Rest von 283,9 ergab an Muskelfett 0,45 % = 1,2 gr., an Gesamtfett 10,9, mithin 9,7 restierendes Fett = 3,4 % des Herzgewichts.

16) 372,4 Herz ergaben 92,5 abpräparierbares Fett. Der Rest von 279,9 ergab an Muskelfett 2,0 % = 5,7 an Gesamtfett 11,2 gr., mithin 5,5 restierendes Fett = 1,9 % des Herzgewichts.

17) 423,8 Herz ergaben 100,0 abpräparierbares Fett. Der Rest von 323,8 ergab an Muskelfett 1,7 % = 5,4, an Gesamtfett 12,9, mithin 7,5 restierendes Fett = 2,3 % des Herzgewichts.

18) 567,0 Herz ergaben 128,5 abpräparierbares Fett. Der Rest von 438,5 ergab an Muskelfett 2,1 % = 9,2, an Gesamtfett 16,0 gr., mithin 6,8 restierendes Fett = 1,5 % des Herzgewichts.

19) 373,0 Herz ergaben 146,7 abpräparierbares Fett. Der Rest von 226,3 ergab an Muskelfett 1,8 % = 4,1, an Gesamtfett 15,0, mithin 10,9 restierendes Fett = 4,8 % des Herzgewichts.

20) 468,9 Herz ergaben 179,1 abpräparierbares Fett. Der Rest von 289,8 ergab an Muskelfett 2,8 % = 8,1, an Gesamtfett 20,5, mithin 12,4 restierendes Fett = 4,3 % des Herzgewichts.

Ordnet man die untersuchten Herzen in drei Gruppen, je nachdem der Gehalt an abpräparierbarem Fett unter 50, 51 bis 100 und über

100 gr. betrug, so ergiebt sich der durchschnittliche Fehler, welchen das restierende Perikardfett für die Gewichtsbestimmung der Herzmuskulatur herbeiführte,

in der ersten Gruppe zu 1 %
„ „ zweiten „ „ 1,4 %
„ „ dritten „ „ 3,5 %

Es steigt mithin der Fehler mit der Menge des abpräparierbaren Fettes und zwar jenseits einer bestimmten Grenze rascher; dies lies sich von vornherein erwarten, denn mit der Menge des abpräparierbaren Fettes wächst die Fläche, welche von Fett bedeckt ist, auf welcher mithin Fett zurückbleibt, und bei sehr beträchtlicher Fettanhäufung erhöht sich der Fehler noch dadurch, dafs das Fett längs der gröfseren Gefäfse zwischen die oberflächlichen Muskelschichten eindringt. Die Untersuchung mikroskopischer Schnitte durch die beiden Herzen 19 und 20 hat in der That die Anwesenheit von Fetttträubchen längs der gröfseren Gefäfse im Inneren der Muskulatur ergeben.

Vergleicht man die Menge des restierenden mit der Menge des abpräparierbaren Fettes, so erhält man in den drei Gruppen:

	Durchschnittliche Menge des abpräparierbaren Perikardfettes	Durchschnittliche Menge des restierenden Perikardfettes	Prozentsatz des restierenden Fettes
1. Gruppe	29,7	2,4	8,1
2. „	76,8	6,1	7,9
3. „	151,4	10,0	6,6

Es folgt hieraus, dafs zwar die absolute Menge des restierenden mit der Menge des abpräparierbaren Fettes steigt, dafs jedoch die proportionale Menge des ersteren mit der Zunahme des letzteren nicht nur nicht Schritt hält, sondern vielmehr sich etwas vermindert. Auch dieses Ergebnis steht mit der direkten Beobachtung im Einklang, denn das Perikardfett überzieht bei seiner Zunahme nicht nur eine gröfsere Fläche, sondern es wächst gleichzeitig in die Dicke, infolge davon tritt das zwischen die oberflächlichen Muskellagen sich eindrängende Fett, welches zudem auf die Umgebung der gröfseren Gefäfse beschränkt ist, gegen die Masse des äusseren Fettes mehr zurück.

Eine Vergleichung der für das Muskelfett und für das Perikardfett gefundenen Zahlen der Beobachtungsreihe ergiebt keinen notwendigen Zusammenhang zwischen beiden. Das längs der gröfseren Gefäfse zwischen

die oberflächlichen Muskelbündel sich einschiebende Fett stört nicht notwendig deren Ernährung und Kontraktilität; in der That haben die beiden extremen Fälle der Beobachtungsreihe 19 und 20 trotz der Anwesenheit intramuskulärer Fettträubchen einen deutlichen Grad von fettiger Degeneration der Muskulalatur weder mikroskopisch noch chemisch nachweisen lassen. Ich betone dieses Resultat, weil es zeigt, wie vorsichtig die wissenschaftliche Medizin mit der Annahme einer Herzverfettung zu verfahren hat.

Wie wichtig die Entfernung des abpräparierbaren Perikardfettes ist, ergiebt eine Betrachtung des Einflusses, welchen dasselbe auf die Gewichtsbestimmung des Herzens ausübt. Auch bei ganz mageren Herzen wie in Fall 1 der Reihe beträgt der aus seiner Anwesenheit resultierende Fehler für die Massenbestimmung der Herzmuskulatur noch 5%; bei stärkerem Fettgehalt steigt er proportional dem letzteren und beträgt bei den Fällen 19 und 20 39 resp. 38%. Dies sind aber noch lange nicht die Extreme.

Am 20. Dezember 1880 wurde von dem pathologischen Institut eine 78jährige Frau seziert mit einem Bruttogewicht des Herzens von 327,6 und einem Gewicht des abpräparierbaren Perikardfettes von 146,3 gr.; am 21. Mai 1881 ein 58jähriger Mann mit einem Bruttogewicht des Herzens von 494,3 und einem Gewicht des abpräparierbaren Perikardfettes von 266,2 gr.; der Prozentsatz des allein durch letzteres bedingten Fehlers erreicht im ersteren Fall 43, im letzteren 54%, mithin mehr als die Hälfte des Bruttogewichtes. Diese Zahlen beweisen, wie beträchtlich der Fehler sein würde, wenn man die für die Masse des menschlichen Herzens bisher gefundenen Mittelwerte — nur Thoma hat korrekte Bestimmungen ausgeführt — auf die Herzmuskulatur übertragen wollte.

Nicht nur für gröſsere Beobachtungsreihen, sondern auch für den einzelnen Fall wird die Abpräparierung des subperikardialen Fettes und die Berechnung des restierenden nach den mitgeteilten Zahlen eine für die Zwecke der ärztlichen Praxis genügende Massenbestimmung der Herzmuskulatur gestatten, denn der aus einer unrichtigen Korrektur für den einzelnen Fall möglicherweise sich ergebende Fehler ist bei einer Fettbelastung unter 100 gr. so gering, dass er innerhalb der 1 gr. betragenden Genauigkeitsgrenze der Gewichtsbestimmung bleibt; bei den überhaupt nicht häufigen höheren Fettbelastungen vermindert er die Genauigkeit der Einzelbestimmung auch im ungünstigsten Fall um nicht mehr als 2 gr. Gröſsere Genauigkeit wird nur in Ausnahmefällen erforderlich sein, für sie tritt die chemische Bestimmung in ihr Recht.

Die segelförmigen Klappen der Herzkammern sind bei der vorliegenden Untersuchung als integrierende Bestandteile der Muskulatur (modifizierte Sehnenenden) betrachtet, und dem entsprechend vor der Wägung der einzelnen Herzabschnitte nicht entfernt worden. Ebenso sind die taschenförmigen Klappen der Arterien und die Klappen im rechten Vorhof am Herzen belassen worden. Um jedoch den Einfluſs kennen zu lernen, welchen die Klappen auf das Resultat der Wägung ausüben, ist ihre durchschnittliche Masse an einer gröſseren Anzahl männlicher und weiblicher Herzen bestimmt worden. Dabei haben sich folgende Resultate ergeben:

1) Die Masse sämtlicher Klappen beträgt im Mittel 0,020 der gesamten Muskelmasse des Herzens, 0,024 der Muskelmasse der Kammern.

2) Die Klappen des weiblichen Herzens stehen an Masse gegen jene des männlichen Herzens zurück. Dies findet seine Erklärung in dem Zurückstehen der Muskelmasse des weiblichen Herzens gegen jene des männlichen.

3) Die Klappen nehmen bei beiden Geschlechtern auch nach vollendetem Wachstum mit dem Alter an Masse zu, jene des linken Herzens in höherem Grade als jene des rechten. Dies erklärt sich einesteils aus der Zunahme, welche die Muskelmasse des Herzens im höheren Alter erfährt, andernteils aus der Beteiligung der Herzklappen an den Prozessen der chronischen Endocarditis und Endarteritis, deren Häufigkeit mit dem Alter zunimmt.

C. Die Methoden der Berechnung.

Nur durch Vermeidung der im letzten Abschnitt erörterten Fehlerquellen wird eine genaue Bestimmung der Muskelmasse des Herzens und damit der Verhältniszahl zwischen Herzmasse und Körpermasse möglich. Ich werde diese Verhältniszahl im folgenden als den Herzindex bezeichnen.

Die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel ergiebt sich aus einfacher Division der ersteren durch die letzteren; ich werde die sich ergebende Verhältniszahl als den Atrioventrikularindex bezeichnen.

Gröſsere Schwierigkeiten bietet die Feststellung der Verteilung der Muskelmasse auf die rechte und linke Hälfte von Vorhöfen und Ven-

trikeln. Die Gründe sind bereits oben entwickelt worden, aus welchen der Anatom mit der Unterscheidung eines freien rechten, eines freien linken und eines beide verbindenden mittleren Abschnitts an Vorhöfen und Ventrikeln sich begnügen mufs. Funktionell steht die Sache ganz anders. Funktionell hat man nur mit einem rechten und mit einem linken Vorhof resp. Ventrikel zu rechnen und ist mithin genötigt, das Septum auf die beiden zugehörigen Abschnitte zu verteilen. Dafs die Versuche, welche VALENTIN, ENGEL und BENEKE in dieser Richtung unternommen haben, nur willkürliche Werte liefern konnten, ist bereits gezeigt worden. Es giebt aufserdem einen sehr einfachen Beweis dafür, dafs das Septum ventriculorum anatomisch und funktionell dem rechten Ventrikel in gröfserer Ausdehnung angehört, als die genannten Beobachter angenommen haben; dieser Beweis liegt in dem Verhalten der Kammerscheidewand bei den einseitigen Hypertrophien der rechten Kammer, wie sie so häufig infolge von Emphysem, chronischer Pneumonie u. s. w. beobachtet werden.

Schon der einfache Anblick der Scheidewand zeigt in solchen Fällen die gleichförmige Beteiligung der ganzen, dem rechten Ventrikel zugekehrten Fläche an der Hypertrophie; ein Schnitt durch das Septum zeigt, dafs letztere bis zu den Schichten in die Tiefe sich erstreckt, in welchen der horizontale Verlauf der Muskelfasern der vorwiegende wird. Das umgekehrte Verhältnis ist unschwer bei den einseitigen Hypertrophien der linken Kammer zu konstatieren, welche infolge von Stenosen der Aortenmündung oder von interstitieller Nephritis zu stande kommen.

Ich erkannte sofort, dafs durch dieses Verhalten der Scheidewand bei einseitigen Kammervergröfserungen der Weg gewissermafsen vorgezeichnet ist, welcher eingeschlagen werden mufs, wenn man über die Gröfse des Anteils am Septum, welcher jedem Ventrikel zugeschrieben werden mufs, auf Grund thatsächlicher Beobachtungen Kenntnis erhalten will. Um zunächst einen Anhalt zur Beurteilung des Materials zu gewinnen, ging ich von der Hilfshypothese aus, dass der Anteil jedes Ventrikels am Septum in geradem Verhältnis zu seiner freien Masse stehe. Die Berechnung ergiebt sich auf Grund dieser Annahme aus folgenden Formeln:

Bezeichnet R das durch Wägung gefundene Gewicht des fettfreien rechten Vorhofs oder Ventrikels, L das gleiche für den freien Abschnitt des linken Ventrikels, S das gleiche für das Septum, so ergiebt sich der dem freien Abschnitt des rechten Ventrikels zuzuweisende Teil r des

Septum aus

$$1)\quad \frac{RS}{R+L} = r$$

Bezeichnet l den dem freien Teil des linken Ventrikels zuzuweisenden Teil des Septum, so erhält man aus 1)

$$2)\quad S - r = l$$

Die Verhältniszahl F, in welcher die rechte und linke Kammer zu einander stehen, ergiebt sich zu

$$3)\quad \frac{L+l}{R+r} = F$$

Auf Grund dieser Hilfsformeln wurde für alle Herzen der zwischen dem 21. und 90. Lebensjahr befindlichen Individuen, welche bis 1. Oktober 1881 zur Sektion gekommen waren, das arithmetische Mittel für den freien Abschnitt des rechten und linken Ventrikels, für das Septum und die Verhältniszahl F berechnet. Die Berechnung ergab

Geschlecht	Zahl der Individuen	R	L	S	F
M.	418	54,1	100,0	71,8	184
W.	318	43,9	77,7	56,4	177

Es wurden nun einerseits alle Fälle zusammengestellt, in welchen $F < 140$ und andrerseits alle Fälle, in welchen $J > 240$. Die Ausführung der Rechnung ergab, dafs noch ein andrer Umstand berücksichtigt werden mufs, wenn der Zweck erreicht werden soll. Die Ursachen, welche zu einseitiger Hypertrophie des einen Ventrikels führen, haben häufig eine Verkleinerung des andren Ventrikels im Gefolge; der Massenzunahme, welche der dem einen Ventrikel angehörende Teil des Septum infolge von dessen Hypertrophie erfährt, steht in diesem Fall eine Massenabnahme des dem andren Ventrikel angehörenden Teils zur Seite. Das Resultat wird dadurch mit einem Fehler behaftet, dessen Gröfse sich nicht berechnen läfst, weil gerade der zu dieser Berechnung erforderliche Wert gesucht wird. Die Störung läfst sich dadurch beseitigen, dafs man die Fälle von der Berechnung ausschliefst, in welchen eine solche ein bestimmtes Mafs überschreitende Reduktion der Masse des einen Ventrikels stattgefunden hat.

Den Anforderungen der Theorie ist in folgender Weise entsprochen worden.

Um für das männliche Geschlecht den Einfluſs einer einseitigen oder doch vorwiegenden Hypertrophie des rechten Ventrikels auf das Septum kennen zu lernen, wurden alle Fälle benutzt, in welchen F < 140 und zugleich das Gewicht des linken Ventrikels nicht unter 81 gr. herabgesunken war. Die Fälle sind folgende.

R in Gramm	L in Gramm	S in Gramm	F
	a) Emphysema pulmonum.		
129,0	89,8	83,8	100 : 69
90,6	88,5	83,0	98
89,2	90,0	94,7	101
86,0	92,0	89,3	107
80,9	88,5	72,3	109
95,2	116,0	101,2	121
79,0	96,5	77,1	122
76,3	95,7	82,2	125
115,0	145,8	119,5	126
69,0	88,0	81,0	127
61,5	85,3	78,2	139
	b) Tuberculosis pulmonum.		
136,5	99,5	92,3	73
77,5	88,5	74,0	114
97,8	112,7	86,6	115
67,8	84,0	58,0	124
65,5	86,7	62,9	132
62,8	84,3	70,0	134
67,0	90,2	75,9	134
60,2	82,8	77,8	137
63,1	87,7	59,7	138
	c) Stenosis ostii venosi sin.		
130,0	94,4	89,3	72
134,0	98,1	93,7	73
144,8	116,5	110,7	80
135,0	175,2	125,5	129
	d) Syphilis pulmon.		
103,8	95,5	90,7	82
70,1	92,8	61,9	132
	e) Cirrhosis pulmon.		
88,2	84,2	82,6	95
	f) Empyema.		
101,0	132,3	103,3	131
	Summe der 28 Fälle		
2576,8	2781,5	2377,2	3139
	Mittel		
92,0	99,3	84,9	112

Ein vermehrender oder vermindernder Einfluſs des linken Ventrikels ist, wie die Vergleichung mit der oben mitgeteilten Durchschnittszahl aller Fälle ergiebt, ausgeschlossen. Wäre das Septum allein vom rechten Ventrikel abhängig und hätte es seine Masse proportional dem letzteren vermehrt, so hätte die Zunahme 50,3 gr. betragen müssen, denn $(71,8 \times 92,0) : 54,1 = 122,1$, davon ab die Normalzahl 71,8 giebt 50,3. In Wirklichkeit hat aber die Zunahme nur betragen 13,1 gr.; es hat sich mithin das Septum gegenüber der Zunahme des rechten Ventrikels nur vergröſsert im Verhältnis von $13,1 : 50,3 = 0,260$.

Zur Bestimmung des Einflusses, welchen eine einseitige oder doch vorwiegende Vergröſserung des linken Ventrikels auf das Septum bei dem männlichen Geschlecht ausübt, konnten alle Fälle benutzt werden, in welchen $F > 240$. Dies ist sehr wertvoll, weil unter diesen Umständen auch der Schein der Willkürlichkeit vermieden wird. Die Zahl der Fälle ist 64, sie verteilen sich auf die Ursachen folgendermaſsen:

R	L	S	F
	a) Endocarditis sin.		
81,5	198,0	138,2	243
54,8	135,3	88,0	247
41,6	103,5	78,6	249
43,7	112,0	60,8	256
64,5	169,5	117,0	263
43,2	116,0	67,3	268
43,3	117,0	73,0	270
49,6	134,8	80,7	271
57,7	158,0	94,5	273
158,8	439,0	289,0	276
45,0	124,5	77,4	283
68,0	192,5	98,0	283
41,0	117,0	77,0	285
53,6	156,0	74,2	291
29,7	88,0	48,8	296
34,6	105,5	71,8	304
79,7	253,0	148,4	317
39,2	126,0	65,8	322
67,2	216,5	111,8	322
94,5	305,7	196,0	323
34,1	117,6	67,7	345
37,8	141,3	80,0	374
103,7	397,1	278,4	382
55,0	216,0	121,8	392
32,7	135,0	88,5	413
	b) Endarteritis.		
40,8	100,3	58,4	245
39,5	98,5	63,9	249
59,1	147,5	93,0	249

R	L	S	F
37,1	92,5	55,4	249
24,9	62,3	46,6	250
28,6	72,3	38,8	253
42,0	106,8	60,3	254
46,5	120,1	76,0	258
37,3	98,0	58,8	264
28,0	74,5	47,6	266
55,8	151,4	83,1	272
42,5	117,5	77,0	276
43,1	118,8	68,3	276
47,0	131,8	102,5	280
33,2	93,7	53,5	283
34,0	98,2	65,6	288
45,8	133,2	137,5	290
44,0	130,3	74,0	296
48,2	157,4	93,0	326
c) Aneurysmatosis.			
80,4	213,4	157,8	265
51,8	140,0	86,7	270
74,4	225,0	125,9	302
56,7	173,0	104,0	308
76,4	240,2	126,4	314
58,5	189,7	100,4	324
57,0	211,7	114,7	371
63,3	243,2	153,5	384
d) Nephritis interstitialis.			
134,6	325,8	185,3	242
112,0	295,3	166,9	264
62,5	188,0	119,7	301
55,0	167,4	122,5	304
48,6	172,0	104,2	354
44,7	172,2	108,6	385
e) Nephritis suppurativa.			
30,3	78,0	41,3	258
35,5	95,4	55,0	268
23,6	66,2	40,2	280
f) Synechia pericardii.			
39,8	102,5	60,6	258
75,4	200,7	119,0	266
g) Ursache unbekannt.			
39,1	99,0	56,7	253
Summa aller 64 Fälle			
3451,2	10079,6	6194,6	1865,3
Mittel			
53,9	157,5	96,8	291

Die Vergröſserung des Septum, wenn sie proportional jener des linken Ventrikels erfolgt wäre, hätte betragen müssen 41,2 gr., in Wirk-

lichkeit hat sie betragen 25,0, die Vergröſserung hat mithin stattgefunden im Verhältnis von $25{,}0 : 41{,}2 = 0{,}607$.

Für das weibliche Geschlecht wurden zur Feststellung des Einflusses einseitiger oder überwiegender Vergröſserung des rechten Ventrikels auf das Septum ventriculorum alle Fälle benutzt, in welchen $F < 140$ und $L > 63$ gr. Die Fälle sind folgende:

R	L	S	F
a) Emphysema pulmonum.			
101,5	64,2	65,8	63
122,3	77,5	87,7	63
134,5	86,0	77,5	64
105,6	80,0	75,0	75
84,6	67,4	61,6	79
81,6	67,2	50,5	82
74,6	68,5	67,1	91
102,8	95,0	89,5	95
73,5	73,3	55,0	99
63,8	63,5	71,5	100
72,0	72,5	65,6	101
91,8	95,0	78,0	103
99,7	114,3	100,5	114
57,5	67,4	63,8	117
74,1	88,3	72,6	119
53,0	67,8	59,7	128
59,6	80,3	65,0	134
56,2	76,7	73,4	136
b) Pneumonia chronica.			
91,7	69,7	58,0	76
71,5	71,6	69,8	100
76,8	77,8	78,0	102
61,3	65,9	55,0	107
83,4	102,0	73,8	122
c) Tuberculosis pulmonum.			
75,5	70,8	68,1	93
59,7	65,5	51,9	109
67,9	75,4	63,4	111
d) Stenosis ostii venosi sin.			
93,6	88,2	79,7	94
84,5	85,0	72,8	101
68,1	74,2	64,2	108
e) Empyema.			
52,5	70,0	57,5	133
50,9	65,3	47,1	136
f) Syphilis pulmonum.			
82,6	64,8	64,0	78
Summa aller 32 Fälle			
2528,7	2451,1	2182,9	3233
Mittel			
79,0	76,6	68,2	101

Die Vergröſserung des Septum hätte betragen müssen, wenn sie proportional dem rechten Ventrikel erfolgt wäre, 45,1 gr., sie hat aber in Wirklichkeit nur betragen 11,8 gr., dies giebt das Verhältnis von 11,8 : 45,1 = 0,261 oder fast genau die für das männliche Geschlecht gefundene Zahl.

Die Übereinstimmung ist von um so gröſserer Wichtigkeit, als das Material in beiden Fällen keineswegs ganz gleichartig ist, indem bei dem weiblichen Geschlecht die Lungentuberkulose gegen Emphysem und chronische Pneumonie zurücktritt. Das entscheidende Moment ist eben nicht das ätiologische, sondern die Art der Veränderung der Kreislaufsbedingungen.

Zur Feststellung des Einflusses einer einseitigen oder vorwiegenden Vergröſserung des linken Ventrikels auf das Septum ventriculorum bei dem weiblichen Geschlecht wurden alle Fälle benutzt, in welchen $F > 240$ und $R > 33$ gr. Die Fälle sind folgende:

R	L	S	F
	a) Endocarditis sin.		
36,0	87,7	48,7	243
43,1	89,6	52,4	249
43,5	108,6	68,6	249
37,4	95,4	71,2	255
46,2	120,8	58,8	261
60,8	161,0	104,4	264
37,0	98,6	55,5	266
33,8	90,0	58,0	266
36,6	103,5	55,2	283
52,4	151,5	100,0	289
35,8	108,9	67,5	304
64,8	200,0	103,4	308
42,0	134,6	78,4	320
37,8	124,8	92,0	330
61,7	205,3	136,1	332
38,0	131,0	70,4	344
37,4	134,8	75,4	360
42,0	151,8	90,3	361
48,3	179,3	84,0	371
	b) Endarteritis.		
36,0	87,7	48,7	243
38,2	92,6	65,0	243
39,1	97,7	59,5	249
35,2	89,8	56,0	255
34,7	91,8	61,3	264
50,0	145,5	92,5	291
43,9	142,9	76,2	325

R	L	S	F
	c) Nephritis interstitialis.		
46,3	127,0	84,5	274
43,3	119,5	98,5	276
54,0	152,2	117,0	282
44,0	173,7	95,0	394
	d) Aneurysmatosis.		
44,5	139,5	72,6	314
53,4	176,6	114,0	331
38,1	138,5	78,3	363
	e) Leucaemia (Stenosis aortae thorac).		
33,8	113,3	68,8	335
	f) Nephritis catarrhalis.		
33,1	85,2	60,6	246
	g) Ursache unbekannt.		
44,5	117,8	71,0	265
	Summa aller 36 Fälle		
1543,9	4561,5	2792,7	10605
	Mittel		
42,9	126,7	77,6	294

Hätte sich das Septum proportional dem linken Ventrikel vergröfsert, so hätte die Zunahme 35,5 gr. betragen müssen; sie betrug aber nur 21,2 gr., was zu dem Verhältnis von 21,2 : 35,5 = 0,597 führt.

Die Vergleichung der für beide Geschlechter erhaltenen Verhältniszahlen ergiebt fast genau übereinstimmende Werte: für das männliche Geschlecht 0,260 : 0,607, für das weibliche Geschlecht 0,261 : 0,597 = 1 : 2,33 und 1 : 2,28 oder im Mittel 100 : 231. Die Übereinstimmung ist zugleich die Probe für die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges.

Ich mache darauf aufmerksam, dafs in beiden Fällen die Zahlen für das Septum sich nicht zu 100 ergänzen, sondern ein Rest bleibt, welcher für das männliche Geschlecht 0,133, für das weibliche 0,142 beträgt. Ich erkläre mir diesen Rest durch die Annahme, welche übrigens durch die Präparation in alkoholischer Säure gekochter Herzen sich beweisen läfst, dafs das Septum zu etwa einem Siebentel Fasern enthält, welche ihm eigentümlich sind, ohne in ihrem Verlauf in die freien Abschnitte der Ventrikel überzutreten. Sie entspringen am medialen Abschnitt der Faserringe und am Rand des Trigonum septi — so wird die muskelfreie Stelle

des Septum in der Mitte der Kammerbasis zweckmäſsig kurz bezeichnet — und kehren in allmählich sich erweiternden Bögen zum andren Rand zurück; das Trigonum erhält dadurch die Bedeutung einer zur Vergröſserung der Ansatzfläche eingeschalteten Sehne. Fasern von solchem Verlauf brauchen an einer Hypertrophie der Ventrikel nicht notwendig sich zu beteiligen.

Angesichts der Gesetzmäſsigkeit, welche die Untersuchung für die Anteilnahme des Septum an den einseitigen Vergröſserungen der Ventrikel erwiesen hat, scheint es mir unbedenklich, das gefundene Verhältnis auf die Verteilung des ganzen Septum an die Ventrikel zur Bestimmung von deren funktionellen Werten anzuwenden. Die wirklichen Formeln für die Aufteilung des Septum ergeben sich demnach zu

$$4)\quad \begin{aligned} 0{,}3021\ \mathrm{S} &= \mathrm{r} \\ 0{,}6979\ \mathrm{S} &= \mathrm{l} \end{aligned}$$

Die Verhältniszahl F werde ich im folgenden als den Funktionsindex bezeichnen.

Die bisher entwickelten Formeln gestatten die Ausführung der für die Beurteilung des einzelnen Falles erforderlichen Berechnungen. Eine Zahl von einzelnen Fällen, welche nie zu groſs werden kann, ist erforderlich zum Nachweis der Gesetzmäſsigkeit, durch welche die Masse des Herzens im ganzen und in seinen einzelnen Teilen bestimmt wird. Diese Gesetzmäſsigkeit geht hervor aus einer Anzahl konstant wirkender Ursachen; die Art und Gröſse dieser einzelnen Einwirkungen festzustellen ist Aufgabe der nachfolgenden Abschnitte. Die Lösung der Aufgabe wird mit Hilfe der Seriationsmethode versucht werden; sie ist da nicht zu entbehren, wo es sich um die Prüfung des Einflusses zwar konstant wirkender, aber in ihrer Intensität gesetzmäſsig sich ändernder Ursachen handelt. Auch bei Anwendung der Seriationsmethode findet die Gesetzmäſsigkeit in den arithmetischen Mitteln ihren kürzesten Ausdruck. Bei der Erörterung so fundamentaler Verhältnisse, wie sie die vorliegende Abhandlung zum Gegenstande hat, ist es aber wichtig, auſser den Mittelzahlen auch die Art der Verteilung der einzelnen Werte zur Kenntnis jedes Beurteilers zu bringen; deshalb sind im folgenden für die wichtigeren Verhältnisse die Grundzahlen mitgeteilt, und zwar entsprechend der angewandten Methode in Form von Reihen. Eine auffallend dichte Gruppierung bestimmter Werte in einem Gliede wird durch gesperrten Druck kenntlich gemacht werden; es entspricht diese Gruppierung dem typischen

Mittel MORSELLI'S; ich werde sie als die Gruppe der Maximalfrequenz bezeichnen. Diese Art der Mitteilung entrollt nicht nur die ganze Grundlage der Untersuchung und bildet dadurch die zur Erzielung voller Genauigkeit erforderliche Ergänzung der arithmetischen Mittel, sondern sie gestattet auch auf den ersten Blick die Unterscheidung der gesetzmäfsigen Werte von den durch zufällige störende Einwirkungen bedingten Abweichungen.

---

4. Das Bruttogewicht des Herzens.

Die Resultate der Wägungen, welche das Herz so, wie es aus der Leiche entnommen ist, nach Entfernung von Blut und Gerinnseln und Abtrennung der Arterien ergiebt, sind noch mit dem Fehler des Perikardfettes behaftet. In dem methodischen Abschnitt dieser Abhandlung ist bereits der Nachweis geführt, dafs die Störung, welche dieser Fehler bedingt, so beträchtlich ist, dafs durch sie die Erfüllung der eigentlichen Aufgabe der Untersuchung illusorisch wird. Wird der wissenschaftliche Wert der beobachteten Rohgewichte dadurch ein geringer, so kann ihre Mitteilung doch aus dem Grunde nicht umgangen werden, weil nur sie eine wenigstens annähernde Vergleichung mit den Resultaten der früheren Beobachter gestatten, welche mit Ausnahme der Untersuchungsreihe Thoma's sämtlich, wenn auch nicht gleichförmig, mit diesem Fehler behaftet sind. Die Rücksicht auf die Vergleichbarkeit ist dementsprechend für die Anordnung der nachstehenden Tabelle bestimmend gewesen, welche die bei der vorliegenden Beobachtungsreihe gefundenen Rohgewichte des Herzens enthält.

1. Männer.

Alter	Zahl	Bruttogewicht des Herzens			Proportionalgewicht
		Mittel	Max.	Min.	
Unreif Totgeb.	42	7,06	17,36	0,15	0,00615
Reif „	23	20,79	28,54	8,87	0,00620
1. Monat	45	16,19	27,01	7,05	0,00643
2— 6. „	50	20,13	34,71	11,67	0,00576
7—12. „	34	30,64	45,80	14,46	0,00597
2— 3. Jahr	34	52,7	87,18	29,50	0,00615
4— 5. „	16	65,2	78,24	47,68	0,00580
6—10. „	15	103,6	130,3	60,4	0,00623
11—15. „	9	163,8	427,2	83,4	0,00600
16—20. „	23	236,9	359,8	127,9	0,00548
21—30. „	73	297,4	1023,0	121,8	0,00580
31—40. „	70	289,6	800,0	164,2	0,00561
41—50. „	84	304,2	700,0	151,9	0,00885
51—60. „	87	340,8	787,5	187,6	0,00615
61—70. „	88	345,9	650,5	152,6	0,00640
71—80. „	64	335,5	637,4	153,0	0,00637
81—90. „	11	315,7	388,3	217,5	0,00746

2. Weiber.

Alter	Zahl	Bruttogewicht des Herzens			Proportional-gewicht
		Mittel	Max.	Min.	
Unreif Totgeb.	48	7,29	18,19	0,12	0,00587
Reif „	14	19,24	27,46	14,59	0,00629
1. Monat	47	14,36	23,54	6,18	0,00632
2— 6. „	52	20,18	53,81	9,55	0,00610
7—12. „	32	32,14	80,59	9,20	0,00602
2— 3. Jahr	42	45,2	68,7	24,9	0,00616
4— 5. „	19	69,0	95,5	37,8	0,00591
6—10. „	18	82,5	120,6	32,5	0,00561
11—15. „	10	177,4	451,0	76,9	0,00551
16—20. „	13	215,2	359,6	130,0	0,00495
21—30. „	45	220,6	400,1	128,1	0,00499
31—40. „	59	234,7	535,5	144,9	0,00523
41—50. „	69	264,1	504,0	164,5	0,00561
51—60. „	61	256,9	433,2	116,6	0,00592
61—70. „	83	285,1	525,5	134,4	0,00641
71—80. „	61	294,3	691,5	134,7	0,00667
81—90. „	12	253,0	424,0	170,7	0,00689

Eine Vergleichung der für das Herz der unreif Totgeborenen hier mitgeteilten Werte mit jenen von Boyd kann kein Resultat ergeben, weil die Zusammensetzung dieser Gruppe bei Boyd aus seiner Tabelle nicht ersichtlich ist. Im Eingang des 6. Abschnitts werden die Gründe auseinandergesetzt werden, aus welchen die Zusammenfassung der unreif Totgeborenen in einer Gruppe überhaupt unzulässig ist.

Die Herzgewichte der reif Totgeborenen stimmen mit den von Boyd gefundenen Zahlen gut überein, und ebenso stimmen die für die ersten Lebensjahre gefundenen Zahlen mit jenen von Boyd, Beneke und Lorey. Dagegen würde die von Peacock und Boyd bereits gefundene, von Beneke besonders betonte sprungweise Zunahme der Herzmasse während der Entwickelung der Geschlechtsreife aus der hiesigen Beobachtungsreihe sich nicht entnehmen lassen; ein Blick auf die Maxima zeigt jedoch, dafs der Grund hierfür in einer abnormen Erhöhung der Werte für das 11. bis 15. Lebensjahr durch pathologische Einwirkungen zu suchen sein wird

Für die darauffolgenden Dezennien stimmen die Zahlen der vorliegenden Beobachtungsreihe mit jenen fast aller bisherigen Beobachter in der Konstatierung einer Zunahme des Rohgewichts mit dem Alter überein. Erst jenseits des 80. Jahres macht diese Zunahme einer ausgesprochenen Abnahme Platz, welche jedoch, wie ein Blick auf die Proportionalgewichte lehrt, mit der viel beträchtlicheren Abnahme der übrigen Körperorgane keineswegs gleichen Schritt hält. In dem vorhergehenden Abschnitt ist

darauf hingewiesen, dafs der aus der Belassung der grofsen Gefäfse entspringende Fehler die Zunahme des Rohgewichtes des Herzens während des produktiven Lebensalters zum Teil erklärt.

Für die hiesige Beobachtungsreihe trifft diese Erklärung nicht zu, denn der Fehler ist bei ihr vermieden, und auch in den Tabellen Boyd's bleibt die Zunahme bestehen, wenn man auf Grund der im vorigen Abschnitt mitgeteilten Mittelzahlen für die intraperikardiale Strecke der grofsen Arterien den Fehler durch Subtraktion beseitigt. Es müssen mithin noch andre Ursachen vorhanden sein, aus deren Einwirkung diese auffallende Thatsache sich erklärt; im folgenden Abschnitt wird eine physiologische Einwirkung nachgewiesen werden, welche bei dieser Zunahme des Rohgewichts in gesetzmäfsiger Weise beteiligt ist.

Eine andere Eigenschaft dagegen, welche die Tabellen auch der hiesigen Beobachtungsreihe zeigen, ist voraussichtlich eine Folge störender pathologischer Einwirkungen: die Unregelmäfsigkeit in der Reihenfolge der Werte, welche beträchtlicher ist, als dies der Umfang des Beobachtungsmaterials für den Fall erwarten liefse, dafs nur konstant wirkende physiologische Ursachen an deren Produktion beteiligt gewesen wären. Die Vergleichung der Mittel mit den Maximalzahlen läfst deren Einflufs unschwer erkennen; diese sind aber ausnahmslos eine Folge zufälliger pathologischer Prozesse, welche eine Vergröfserung des Herzens herbeigeführt haben. Für die spätere Ableitung der gesetzmäfsigen Werte weist dies bereits auf die Notwendigkeit einer Beseitigung des störenden Einflusses hin.

Die Proportionalgewichte zeigen vom Eintritt der Geschlechtsreife bis in das höchste Alter ein kontinuierliches Ansteigen. Stimmen in diesem Punkt die beiden Geschlechter überein, so unterscheiden sie sich doch dadurch, dafs die absoluten und proportionalen Werte für das weibliche Geschlecht gesetzmäfsig hinter jenen für das männliche Geschlecht zurückstehen. Auch hierin stimmen die Zahlen der hiesigen Beobachtungsreihe mit jenen der bisherigen Beobachter — von den Mittelwerten Dieberg's kann aus den bereits angegebenen Gründen abgesehen werden — überein.

5. Die Fetthülle.

Die Fetthülle des Herzens ist ein Teil des allgemeinen Körperfettes. Jede Untersuchung der Ursachen, welche die Masse des Perikardfettes bestimmen, mufs daher zunächst die Frage zu beantworten suchen, ob ein gesetzmäfsiger Einflufs des Fettreichtums des Körpers überhaupt auf die Menge des Perikardfettes sich nachweisen läfst. An die Beantwortung dieser Grundfrage kann sich erst die Untersuchung der besonderen Ursachen anschliefsen, durch welche der Einflufs des Fettreichtums des Körpers auf das Perikardfett modifiziert wird.

A. Die Fetthülle als Funktion des Körperfettes.

Da der gröfste Teil des Körperfettes im Unterhautbindegewebe abgelagert ist, läfst die Grundfrage sich beantworten durch eine Vergleichung der Masse des Perikardfettes mit der Masse des Unterhautfettes. Die volle Strenge würde eine quantitative Bestimmung beider zur Vergleichung erfordern. Aber auch ohne diese extreme Genauigkeit läfst die Frage mit voller Sicherheit sich entscheiden, denn wenn nur die Zahl der Beobachtungen hinreichend grofs genommen wird, genügt eine einfache Messung der Dicke des Unterhautfettes an ein und derselhen Stelle jeder Leiche und die Vergleichung der gefundenen Masse mit der Menge des abpräparierbaren Perikardfettes zu ihrer Lösung. Dieses Verfahren ist an 833 Individuen (460 M., 373 W.) in Anwendung gezogen worden, sämtlich dem dritten bis neunten Lebensdezennium angehörig; die Dicke des Unterhautfettes wurde stets in der Mitte zwischen Nabel und Symphyse gemessen. Um die unvermeidliche Ungenauigkeit in den Einzelmessungen möglichst zu eliminieren, sind sämtliche Individuen in nur 3 Gruppen abgeteilt worden, jenachdem die Dicke ihres Unterhautfettes 0—5, 6—10 und über 10 mm betrug. Die Resultate sind folgende;

Geschlecht	Unterhautfett in mm	Zahl	Perikardfett in Gramm		
			Mittel	Max.	Min.
M.	0— 5	311	34,8	169,4	0
„	6—10	70	60,4	146,7	24,0
„	>10	79	93,1	266,2	33,6
W.	0— 5	224	35,8	107,4	3,9
„	6—10	80	53,7	147,5	13,6
„	>10	69	70,6	192,0	29,6

Die Art der Verteilung der Werte, aus welchen die voranstehenden Mittel gezogen sind, ergiebt sich aus folgender Übersicht:

Perikardfett in Gramm	0—5		6—10		Über 10	
	M.	W.	M.	W.	M.	W.
0 — 10	10	3	—	—	—	—
10,1— 20	57	29	—	4	—	—
20,1— 30	**79**	**68**	3	4	1	3
30,1— 40	70	57	11	13	2	8
40,1— 50	44	28	**16**	**21**	6	8
50,1— 60	22	16	11	13	6	**14**
60,1— 70	15	11	9	8	**12**	5
70,1— 80	8	7	5	8	11	11
80,1— 90	3	3	8	6	5	8
90,1—100	1	1	2	1	5	1
100,1—110	1	1	3	1	7	4
110,1—120	—	—	—	—	4	1
120,1—130	—	—	—	—	9	2
130,1—140	—	—	1	—	4	2
140,1—150	—	—	1	1	2	—
150,1—200	1	—	—	—	3	2
über 200	—	—	—	—	2	—
Summa	311	224	70	80	79	69

Beide Tabellen führen übereinstimmend zu dem Schlufs, dafs die Masse des Perikardfettes bei beiden Geschlechtern durch dieselben Ursachen bestimmt wird wie die Masse des Körperfettes. Dies wird bewiesen durch den gesetzmäfsigen Gang der Mittel und den parallelen Gang der Maxima und Minima in der ersten, sowie durch die parallele Verschiebung der Frequenzmaxima in der zweiten Tabelle. Es ist auch in der That kein Grund abzusehen, warum unter normalen Verhältnissen das Herzfett den allgemeinen Ernährungsgesetzen entzogen sein sollte, welche den Fettansatz im Körper überhaupt regeln. Wohl aber können im einzelnen Fall Abweichungen von dieser Gesetzmäfsigkeit stattfinden; wo sie gefunden werden, ist zunächst nach lokalen Ursachen zu suchen, welche

die Abweichung erklären. In dieser Beziehung ist in erster Linie der Häufigkeit zu gedenken, mit welcher das Perikardfett im Verlauf der Schwangerschaft eine Reduktion erfährt, welche die gleichzeitig stattfindende Reduktion des Unterhautfettes übertrifft. Hier ist es aller Wahrscheinlichkeit nach der Druck, welchen das Herz durch das Empordrängen des Zwergfells erfährt, welcher den Schwund veranlaſst. Auch auſserdem sind die Fälle nicht selten, in welchen von auſsen wirkender Druck, sei es infolge von hyperplastischem Lungenemphysem, sei es infolge von Volumzunahme des Herzens bei relativ engem Thorax, die lokale Rückbildung des Herzfettes veranlaſst bei mächtiger Entwickelung des Unterhautfettes. Auch die umgekehrten Fälle kommen vor, wenn auch viel seltener; ausgesprochener Schwund des Unterhautfettes bei stark entwickelter Fetthülle des Herzens. Namentlich sind es die marastische Form des Lungenemphysems und Volumabnahme des Herzens, wodurch die Beteiligung des Perikardfettes an einem Schwund des Unterhautfettes hintangehalten werden kann; daher im höheren Greisenalter das nicht selten auffallende Miſsverhältnis zwischen Herzfett und Körperfett. Solche Ausnahmefälle vermögen das allgemeine Gesetz momentan zu verdecken, aber nicht aufzuheben; voraussichtlich sind sie es gewesen, welche Bizot zu der ungerechtfertigten Behauptung veranlaſst haben, daſs die Masse des Körperfettes ohne Einfluſs auf das Perikardfett sei.

B. Die Fetthülle als Funktion des Geschlechts.

Aus den beiden Tabellen des vorigen Abschnitts ergiebt sich bereits, daſs auch bei gleicher Dicke des Unterhautfettes die Menge des Perikardfettes bei dem weiblichen Geschlecht geringer ist als bei dem männlichen. Es erklärt sich dies einmal aus dem geringeren Volum des weiblichen Herzens, welches eine geringere Ablagerungsfläche für das Fett bedingt, andrerseits aus der gröſseren Enge des weiblichen Thorax, welche gröſseren Fettanhäufungen hinderlich ist. Die Verschiedenheit beider Geschlechter ergiebt sich noch aus einer andren Thatsache: aus der bei dem weiblichen Geschlecht ungleich geringeren Zahl der Fälle, in welchen die Masse des abpräparierbaren Perikardfettes 100 gr. überschreitet. Die Zahl dieser Fälle ergiebt sich für beide Geschlechter aus folgendem:

Geschlecht	Unterhautfett in mm	Zahl	Individuen mit mehr als 100 Gramm Perikardfett	Prozentsatz
M.	0—5	311	2	0,64
„	6—10	70	5	7,14
„	über 10	79	32	40,50
W.	0—5	224	1	0,44
„	6—10	80	2	2,50
„	über 10	69	11	15,94

Die Tabelle beweist neuerdings den maſsgebenden Einfluſs der Masse des allgemeinen Körperfettes auf die Masse des Perikardfettes, sowie das Zurückstehen der Fetthülle des weiblichen Herzens gegen jene des männlichen auch in Bezug auf die Häufigkeit gröſseren Fettansatzes. Daraus ergiebt sich die Unrichtigkeit auch der weiteren Angabe Bizot's, daſs gröſserer Fettreichtum dem weiblichen Herzen häufiger zukomme als dem männlichen; der Irrtum erklärt sich unschwer aus dem geringen Umfang des Beobachtungsmaterials Bizot's und aus dem Mangel quantitativer Bestimmungen.

C. Die Fetthülle als Funktion des Alters.

In den bisherigen Tabellen dieses Abschnitts kann der besondere Einfluſs, welchen das Alter auf die Masse des Perikardfettes ausübt, als genügend eliminiert angesehen werden, denn jedes Glied der beiden Reihen bestand aus Individuen sehr ungleichen Alters. Bei der Untersuchung des Alterseinflusses muſs umgekehrt jener des Unterhautfettes zur Elimination gelangen. Bei voller Strenge würde dieser Anforderung genügt werden durch eine Vergleichung nur der Individuen der verschiedenen Altersklassen, bei welchen das Unterhautfett die gleiche Mächtigkeit besitzt. Zu einer solchen Vergleichung reicht das Material der gegenwärtigen Untersuchung nicht aus. Eine auch den wissenschaftlichen Anforderungen genügende Annäherung läſst sich erreichen durch die einfache Gruppierung der Individuen nach den Altersstufen, denn jede Altersstufe begreift magere und fette Individuen in sich, und man hat bei dieser Anordnung nur mit dem während der Entwickelung der Geschlechtsreife rasch, während des produktiven Lebensalters langsam sich vollziehenden Fettansatz im Unterhautbindegewebe zu rechnen, welcher vom 8. Lebensdezennium an einer erst langsam, dann rascher erfolgenden Abnahme Platz macht.

In dem dritten Abschnitt ist das Perikardfett in einen abpräparierbaren und einen extrahierbaren Teil unterschieden worden. Es ist zugleich der Nachweis geführt, dafs der Fehler, welcher aus dem Vorhandensein des letzteren sich ergiebt, mit so grofser Genauigkeit sich bestimmen läfst, dafs er auch ohne chemische Extraktion für gröfsere Beobachtungsreihen zum Verschwinden gebracht werden kann. Dementsprechend ist in der folgenden Tabelle zunächst das mittlere Gewicht des abpräparierbaren Perikardfettes für die einzelnen Lebensalter angegeben, und daraus der Gewichtsbetrag des restierenden Fettes auf Grund der im dritten Abschnitt mitgeteilten Bestimmungen mit 8 % berechnet. Die Summe beider ergiebt das gesamte Perikardfett. Durch die Kenntnis des letzteren wird erst ein Einblick in die Gröfse des Fehlers gewonnen, mit welchem die im vorigen Abschnitte mitgeteilten Rohgewichte des Herzens von dieser Seite her behaftet sind. Aufser der Kenntnis der durchschnittlichen Fettbelastung ist noch jene der Extreme und ihrer Verteilung auf die einzelnen Altersstufen von Wichtigkeit; dem entspricht die Anordnung der beiden nachstehenden Tabellen.

1. Männer.

Alter	Zahl	Abpräparierbares	Restierendes	Gesamtes	Max.	Min.
		Perikardfett in Gramm				
Unreif Totgeb.	42	0	0	0	0	0
Reif „	23	0	0	0	0,1	0
1. Monat	45	0	0	0	0	0
2. „	14	0,036	0,003	0,039	0,510	0,000
3.—4. „	22	0,185	0,015	0,200	0,520	0,000
5.—6. „	14	0,449	0,036	0,485	2,10	0,00
7.—12. „	34	0,998	0,079	1,077	3,10	0,00
2.—3. Jahr	34	2,89	0,23	3,12	8,10	0,00
4.—5. „	16	5,81	0,42	6,23	9,46	2,57
6.—10. „	15	9,2	0,7	9,9	13,7	1,8
11.—15. „	9	14,7	1,2	15,9	16,8	8,0
16.—20. „	23	27,8	2,2	30,0	72,4	15,5
21.—30. „	73	31,4	2,5	33,9	77,8	0,0
31.—40. „	70	36,1	2,9	39,0	90,7	9,3
41.—50. „	84	46,2	3,7	49,9	240,4	9,7
51.—60. „	87	55,2	4,4	59,6	266,2	13,0
61.—70. „	88	59,4	4,7	64,1	159,2	5,2
71.—80. „	64	64,6	5,2	69,8	169,4	9,4
81.—90. „	11	58,0	4,6	62,6	146,7	27,9

2. Weiber.

Alter	Zahl	Abpräparierbares	Restierendes	Gesamtes	Max.	Min.
		Perikardfett in Gramm				
Unreif Totgeb.	48	0	0	0	0	0
Reif „	14	0	0	0	0,3	0
1. Monat	47	0	0	0	0	0
2. „	14	0,105	0,008	0,113	1,10	0
3.— 4. „	28	0,138	0,011	0,149	1,60	0
5.— 6. „	10	0,634	0,051	0,685	1,63	0
7.—12. „	32	1,37	0,109	1,479	3,70	0
2.— 3. Jahr	42	3,09	0,25	3,34	7,03	0
4.— 5. „	19	5,86	0,47	6,33	17,1	0
6.—10. „	17	9,18	0,73	9,91	15,3	2,2
11.—15. „	10	16,3	1,3	17,6	15,3	5,8
16.—20. „	13	23,2	1,8	25,0	42,2	4,0
21.—30. „	45	30,2	2,4	32,6	74,0	3,9
31.—40. „	59	38,2	3,0	41,2	85,0	10,9
41.—50. „	69	45,9	3,7	49,6	104,3	11,0
51.—60. „	61	44,2	3,5	47,7	115,5	9,1
61.—70. „	83	52,2	4,2	56,4	192,0	19,4
71.—80. „	61	56,4	4,5	60,9	179,1	14,4
81.—90. „	12	49,1	3,9	53,0	79,7	25,8

Die Tabellen ergeben, dafs während der ganzen Embryonalzeit das menschliche Herz wägbare Mengen von Perikardfett an seiner Oberfläche nicht ablagert, und dieser Mangel der Fetthülle erstreckt sich noch über den ersten Monat des freien Lebens. Von allen reif Totgeborenen, welche untersucht worden sind, haben nur 2, 1 Knabe und 1 Mädchen, die geringe Menge von 0,1 resp. 0,3 gr. Perikardfett nachweisen lassen. Erst während des zweiten Lebensmonats entwickelt sich das in der Anlage bereits vorhandene Perikardfett zu gröfserer wägbarer Menge. Das menschliche Herz unterscheidet sich in dieser Hinsicht sehr wesentlich von dem Herzen andrer Säugetiere, namentlich der Wiederkäuer, bei welchen die Ablagerung des Perikardfettes im Beginn der zweiten Hälfte des Embryonallebens sich einstellt und zur Zeit der Geburt bereits eine ansehnliche Fetthülle um das Herz geschaffen hat. Im neunten Abschnitt wird die Ursache erörtert werden, auf welche diese auffallende Verschiedenheit aller Wahrscheinlichkeit nach zurückzuführen ist.

Vom zweiten Lebensmonat an bis zur Entwickelung der Geschlechtsreife nimmt die Menge des Perikardfettes ziemlich gleichförmig zu, um während der letzteren rascher sich zu vermehren. Daraus folgt, dafs die sprungweise Gewichts- resp. Volumszunahme des Herzens, welche für diese Entwickelungsperiode durch die bisherigen Untersuchungen mindestens

wahrscheinlich geworden ist, eine zusammengesetzte Erscheinung ist, an deren Zustandekommen Herzmuskel und Fetthülle sich beteiligen.

Während der ganzen Dauer des produktiven Alters nimmt die Menge des Perikardfettes bei dem männlichen Geschlecht stetig zu, die Zunahme erhält sich noch in der ersten Hälfte des Greisenalters, in welcher das Körpergewicht bereits anfängt abzunehmen. Die Inkremente sind während des produktiven Alters beträchtlicher, jenseits desselben nehmen sie ab.

Das weibliche Geschlecht stimmt mit dem männlichen bis zum 5. Lebensdezennium in der stetigen Zunahme der Fetthülle des Herzens überein, während des 6. Dezenniums aber erfährt die Zunahme nicht nur eine Unterbrechung, sondern sie verwandelt sich sogar in eine, wenn auch mäfsige Abnahme, um im 7. Dezennium den früheren Gang wieder aufzunehmen. So nahe es läge, anzunehmen, dafs diese Abweichung des 6. Dezenniums eine zufällige sei, so verbietet diese Annahme sich doch durch eine Vergleichung der Inkremente der successiven Dezennien, denn diese betragen

für	das	3.	Dezennium	+ 7,6	gr.
„	„	4.	„	+ 8,6	„
„	„	5.	„	+ 8,4	„
„	„	6.	„	— 1,2	„
„	„	7.	„	+ 8,7	„

Es verhält sich mithin der Gang der Zunahme im 7. Dezennium gerade so, als ob das 6. nicht vorhanden wäre. Dieser Rückgang der Masse des Herzfettes während des 6. Lebensdezenniums des weiblichen Geschlechts ist eine sehr auffallende Thatsache, für welche übrigens das hiesige alle Schichten der Bevölkerung in bisher ganz ungekannten Proportionen umfassende Material eine genügende Erklärung gestattet: er ist eine Teilerscheinung des allgemeinen Rückgangs, welchen die Masse des weiblichen Körpers im Anschlufs an die klimakterischen Jahre erfährt, dieser Rückgang kommt erst während des 7. Dezenniums durch neuerlichen Fettansatz zur Ausgleichung. Er gibt sich an der Gewichtskurve der weiblichen Bevölkerung durch eine sehr charakteristische Depression während des 6. Dezenniums zu erkennen, welche von den bisherigen Beobachtern übersehen worden ist. Auch bei dem weiblichen Geschlecht erstreckt sich die Zunahme noch auf das 8. Dezennium, aber mit abnehmendem Inkrement.

Jenseits des letzteren macht die Zunahme bei beiden Geschlechtern einer Abnahme Platz infolge der Beteiligung des Herzfettes an dem allgemeinen Schwund der Körpersubstanz, welcher das höhere Greisenalter charakterisiert.

Die Menge des Perikardfettes ist schon im Beginn des produktiven Alters beträchtlich, und sie steigert sich von da bis zum 8. Dezennium bei beiden Geschlechtern um nahezu das Zweieinhalbfache. Damit ist ein weiterer Grund ermittelt für die mit den Jahren erfolgende Zunahme des Rohgewichts des Herzens, zugleich aber der Beweis geliefert, wie wenig die Mehrzahl der bisherigen Angaben über die Massenverhältnisse des Herzens zur wissenschaftlichen Verwertung sich eignet.

Die Betrachtung der Minima ergiebt, dafs in jeder Lebensperiode das Perikardfett einem Schwund anheimfallen kann; dieser Schwund erreicht in der zweiten Hälfte des produktiven Alters und im Greisenalter nur selten den hohen Grad, wie in jüngeren Jahren, und ist auch in diesen nur in den seltensten Ausnahmefällen ein kompleter.

Der Gang der Maxima zeigt bis zu dem 6. Dezennium bei beiden Geschlechtern die zu erwartende Übereinstimmung und Regelmäfsigkeit des Verlaufs, jenseits desselben hört letztere auf. Dies ist aber nur scheinbar, denn die Unregelmäfsigkeit hebt sich, wenn zur Prüfung der Häufigkeit gröfserer Fettbelastungen nicht mehr die bis zu einem gewissen Grad zufälligen Maxima, sondern alle Fälle verwendet werden, in welchen die Menge des abpräparierbaren Perikardfettes 100 gr. überschreitet. Solche Fälle enthält das Beobachtungsmaterial vom 5. Dezennium an durch alle Altersstufen; ihre Verteilung auf die einzelnen Dezennien ergiebt die nachstehende Übersicht:

Alter	Männer			Weiber		
	Zahl	Individuen mit mehr als 100 Gramm Perikardfett	Prozentsatz	Zahl	Individuen mit mehr als 100 Gramm Perikardfett	Prozentsatz
41—50 Jahr	85	4	4,7	69	2	2,9
51—60 „	87	10	11,5	61	2	3,3
61—70 „	88	13	14,8	83	5	6,0
71—80 „	64	11	17,2	61	5	8,2
81—90 „	11	1	11,1	12	0	0,0

Im Einklang mit dem Gang der Durchschnittswerte ergiebt sich hieraus eine stetige Zunahme des Prozentsatzes der Individuen mit beträchtlicher Fettbelastung des Herzens bis in das 8. Lebensdezennium; im Einklang mit den im Teil B gezogenen Schlüssen ergiebt sich ferner, dafs die Zahl dieser Individuen bei dem weiblichen Geschlecht in allen Altersstufen um mindestens die Hälfte gegen jene des männlichen Geschlechts zurücksteht.

6. Die Herzmuskulatur.

Die Rücksicht auf die Vergleichbarkeit, welche für die Anordnung der im 4. Abschnitt mitgeteilten Tabelle über die Rohgewichte des Herzens mafsgebend war, fällt für den gegenwärtigen und die folgenden Abschnitte fort, weil die bei der vorliegenden Untersuchung angewandten Methoden eine Vergleichung der Resultate mit jenen der früheren Beobachter nicht gestatten. Es ist unter diesen Umständen am Platze, die Gesichtspunkte auseinanderzusetzen, welche für die Art der Verwertung des Beobachtungsmaterials mafsgebend gewesen sind.

Die Feststellung der gesetzmäfsigen Beziehungen zwischen der Masse des menschlichen Herzmuskels und der Masse des menschlichen Körpers ist an der Spitze des 1. Abschnitts als die Aufgabe der Untersuchung bezeichnet worden. Die Feststellung mufs für das Herz des Embryo gesondert von jener für das Herz des freilebenden Menschen erfolgen, denn die Bedingungen, unter welchen das Herz während dieser beiden Hauptlebensabschnitte Arbeit leistet, sind so grundverschieden, dafs eine einfache Vergleichung der gefundenen Werte nicht zuläfsig ist.

Für beide Hauptlebensabschnitte wird die Untersuchung in erster Linie ganz allgemein zu führen sein; dabei darf nicht übersehen werden, dafs mit der Feststellung der Herzmasse, welche durchschnittlich zur normalen Unterhaltung des Kreislaufs in einer gegebenen Körpermasse erforderlich ist, nur ein Teil der Aufgabe erfüllt ist. Der andre Teil besteht in der Feststellung der Grenzen der normalen Variation, er ist von gleicher Wichtigkeit wie der erste, seine Lösung ist aber schwieriger, weil sie eine konventionelle Seite hat. In der Natur existiert eine Grenze der normalen Variation nicht, normale und abnorme Werte bilden vielmehr eine zusammenhängende Reihe; die Trennung ist lediglich ein Produkt des praktischen Bedarfs. Demgemäfs läfst die Lösung dieses zweiten Teils der Aufgabe eine objektive und eine subjektive Seite unter-

scheiden. Die objektive Seite erfordert für jeden einzelnen Fall die Feststellung der vorhandenen Herzmasse. Sind die dem zugehörigen Körpergewicht entsprechenden absoluten und proportionalen Mittel bekannt, so läfst jeder beobachtete Wert sich darstellen in Form einer positiven oder negativen Differenz. Die Entscheidung der Frage, von welchem Abstand an diese Differenz als eine abnorme oder pathologische bezeichnet werden soll, gehört der subjektiven Seite der Lösung. Diese Entscheidung erfordert eine Berücksichtigung aller einschlägigen Faktoren, namentlich auch der während des Lebens vom Herzen geleisteten Arbeit. Letztere ist kein Gegenstand der pathologisch-anatomischen Beobachtung, die endgültige Lösung kann daher nur durch gemeinsame Arbeit der Anatomen und Ärzte erfolgen. Der pathologische Anatom kann aber die Lösung anbahnen durch Beibringung der Thatsachen, deren Konstatierung seinem Beobachtungsfelde angehört, und unter diesen spielt die Art der Verteilung der beobachteten Werte eine wesentliche Rolle. Erfahrungsgemäfs tritt in allen Fällen, in welchen neben konstanten auch zufällige Ursachen wirksam sind, die Zahl der aus letzteren hervorgehenden abnormen Werte gegen jene der normalen zurück. Ist das Beobachtungsmaterial hinreichend grofs, so giebt das Zurücktreten sich zu erkennen durch die Abnahme der Dichtigkeit, bei einem Beobachtungsmaterial von dem Umfang des vorliegenden durch die Unregelmäfsigkeit in der Reihenfolge der Werte. In der Nähe des Punktes, von welchem an eine solche Unregelmäfsigkeit einsetzt, wird die Grenze der normalen Variation zu suchen sein.

Der Versuch einer Lösung dieses zweiten Teils der Aufgabe kann umsoweniger umgangen werden, als die Lösung des ersten Teils durch zwei Faktoren erschwert wird, welche dem menschlichen Willen entzogen sind: das Symmetriegesetz und das Absterbegesetz. Beide bedingen eine beträchtliche Ungleichförmigkeit in der Verteilung des Beobachtungsmaterials, deren Einflufs erst bei sehr grofsem Umfang des letzteren zum Verschwinden kommt. Bei einem Beobachtungsmaterial von den Dimensionen des vorliegenden wird diese Ungleichförmigkeit nicht nur den Genauigkeitsgrad der einzelnen Mittel beeinflussen, sondern sie wird auch an den Stellen gröfserer Spärlichkeit zufälligen Störungen einen unzulässigen Einflufs verschaffen. Die Beseitigung oder doch möglichste Verminderung dieser Übelstände kann nur dadurch erreicht werden, dafs die jenseits der normalen Variationsgrenzen liegenden Werte, welche nachweisbar pathologischen Prozessen ihre Entstehung verdanken, von der Berechnung der Mittel ausgeschlossen werden. Dies setzt aber eine Kennt-

nis der Grenzen der normalen Variation voraus. In den beiden zunächst folgenden Tabellen sind diese Werte durch einen Stern kenntlich gemacht.

An die Feststellung der gesetzmäfsigen Beziehungen zwischen der Masse des Herzens und der Masse des Körpers wird die Untersuchung sich anzureihen haben, inwieweit diese Beziehungen eine Ableitung aus einfachen physikalischen Eigenschaften des Körpers gestatten.

In zweiter Linie wird zu untersuchen sein, welche Modifikationen die allgemeinen gesetzmäfsigen Beziehungen zwischen Herzmasse und Körpermasse erfahren durch die besonderen Einwirkungen von Geschlecht und Alter, welche zweckmäfsig vorläufig noch als biologische den einfach physikalischen gegenübergestellt werden.

A. Das Herz des Embryo.

Die einfache Unterscheidung der Totgeborenen in Unreife und Reife genügt für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung nicht, denn Angaben über die Massenverhältnisse des embryonalen Herzens eignen sich nur in dem Fall zur wissenschaftlichen Verwertung, wenn sie mit Rücksicht auf den Grad der Reife erfolgen. Der letztere kann bei der notorischen Unsicherheit der auf den Aussagen der Ältern beruhenden Altersbestimmungen nur aus der Bestimmung von Länge und Gewicht mit relativer Sicherheit erschlossen werden; beide zusammen gewähren eine umso zuverlässigere Unterlage für die Beurteilung des Alters, je rascher der Tod und je früher nach dem Tode die Ausstofsung des Embryo erfolgt ist. Den Anforderungen der Theorie würde auf Grund dieser objektiven Altersbestimmung eine Anordnung des der Embryonalzeit angehörenden Beobachtungsmaterials in einer Reihe mit steigenden Differenzen am vollkommensten entsprechen, weil diese Anordnung der in den früheren Stadien rascher als in den späteren erfolgenden proportionalen Massenzunahme des Embryo Rechnung trüge. Die Spärlichkeit des Beobachtungsmaterials gestattet eine Erfüllung dieser Forderung nicht, nötigt vielmehr zu einer vorläufigen Einteilung in Glieder von gleicher 500 gr. betragender Gewichtsdifferenz.

Sollen die gesetzmäfsigen Beziehungen der Masse des Herzens zur Masse des embryonalen Körpers ermittelt werden, so darf nicht übersehen werden, dafs Nabelschnur, Plazenta und Eihäute integrierende Bestandteile des Embryo sind, für welche dessen Herz mitzuarbeiten hat. Die Ge-

wichtsbestimmung des Embryo mufs daher diese Teile mitumfassen. Der durch das Anhaften der Dezidua bedingte Fehler kann vernachlässigt werden, weil er einen wesentlichen Einflufs auf das Resultat der Wägung nicht zu üben vermag. Wenn bei einem Teil der Embryonen eine Angabe des Gewichts der Adnexa in der nachstehenden Tabelle fehlt, so rührt dies daher, dafs trotz wiederholter dringender Bitten eine konsequente Ablieferung derselben zugleich mit den Früchten nicht zu erzielen war.

Laufende No.	*a.* Länge in mm	*b.* Gewicht des Embryo in Gramm	*c.* Gewicht der Adnexa in Gramm	*d.* Gewicht des Herzens in Gramm	$\frac{d}{b+c}$
			1—500 Gramm. M.		
1*	80*	12*	325*	0,15*	0,00044*
2	130	46	91	0,28	0,00204
3	153	47	64	0,52	0,00468
4	165	48	20	0,28	0,00412
5	177	111	80	0,70	0,00366
6	206	162	85	0,87	0,00352
7	225	247	109	1,08	0,00303
8	228	154	86	0,78	0,00325
9	229	250	221	2,59	0,00549
10	234	216	148	1,28	0,00351
11	245	306	109	1,67	0,00402
12	283	320	96	1,72	0,00413
13	286	348	208	1,99	0,00358
14	302	234	155	1,80	0,00463
Summa 13	2863	2489	1472	15,56	0,04966
Mittel	220	191	113	1,19	0,00382
			1—500 Gramm. W.		
15	90	22	—	0,12	—
16	94	20	20	0,12	0,00300
17	119	30	55	0,22	0,00259
18	132	26	—	0,23	—
19	173	108	—	0,53	—
20	217	216	113	1,02	0,00310
21	238	247	112	1,53	0,00426
22	253	265	124	1,54	0,00396
23	264	345	257	1,51	0,00251
24	271	395	—	2,16	—
25	284	392	189	1,83	0,00315
26	294	471	—	2,43	—
Summa 12	2429	2537	870	13,24	0,02257
Mittel	202	211	126	1,10	0,00322

Laufende No.	a. Länge in mm	b. Gewicht des Embryo in Gramm	c. Gewicht der Adnexa in Gramm	d. Gewicht des Herzens in Gramm	$\frac{d}{b+c}$
			501—1000 Gramm. M.		
27	288	516	125	3,03	0,00472
28	303	575	366	3,12	0,00331
29	317	700	—	3,70	—
30	317	712	—	3,51	—
31	332	862	—	4,08	—
32	334	847	312	6,13	0,00529
33	334	905	—	6,32	—
34	349	843	—	4,63	—
35	351	770	203	3,20	0,00329
Summa 9	2925	6730	1006	37,72	0,01661
Mittel	325	748	251	4,19	0,00415
			501—1000 Gramm. W.		
36	302	554	145	3,93	0,00562
37	325*	737*	342*	13,12*	0,01216*
38	334	940	—	4,88	—
39	335	796	—	4,93	—
40	341	870	—	5,88	—
41	342	780	197	3,34	0,00342
42	342	895	191	5,57	0,00513
43	345	898	320	4,32	0,00354
Summa 7	2341	5733	853	32,85	0,01771
Mittel	334	819	213	4,69	0,00443
			1001—1500 Gramm. M.		
43a	365	1120	244	5,09	0,00373
43b	383	1221	377	8,70	0,00712
44	374	1276	302	7,81	0,00495
45	397	1474	318	9,75	0,00544
Summa 4	1519	5091	1241	31,35	0,02124
Mittel	379	1273	310	7,84	0,00531
			1001—1500 Gramm. W.		
46	324	1197	—	8,23	—
47	363	1011	205	5,64	0,00463
48	376	1078	—	7,50	—
49	387	1468	—	10,21	—
50	398	1155	282	8,78	0,00611
51	402	1397	—	7,99	—
52	406	1378	—	6,57	—
53	410	1400	—	10,85	—
54	412	1490	342	12,89	0,00703
55	415	1487	337	9,21	0,00505
56	417	1454	433	6,79	0,00359
Summa 11	4310	14515	1599	94,66	0,02641
Mittel	392	1319	319	8,61	0,00528

Laufende No.	*a.* Länge in mm	*b.* Gewicht des Embryo in Gramm	*c.* Gewicht der Adnexa in Gramm	*d.* Gewicht des Herzens in Gramm	$\frac{d}{b+c}$
		1501—2000 Gramm. M.			
57	378	1637	378	12,50	0,00620
58	402	1669	358	7,25	0,00357
59	413	1565	306	10,73	0,00573
60	417	1555	—	10,90	—
60a	430	1680	319,5	7,05	0,00352
61	430	1890	—	15,14	—
62	431	1900	351	11,09	0,00492
63	432	1892	438	12,32	0,00529
64	443	1715	—	12,55	—
65	457	1516	—	7,05	—
66	459	1980	—	17,36	—
Summa 11	4692	18999	2150	123,94	0,02923
Mittel	427	1737	358	11,27	0,00487
		1501—2000 Gramm. W.			
67	362	1765	435	9,32	0,00423
68	368	1502	—	7,45	—
69	403	1505	—	7,76	—
70	412	1582	380	12,25	0,00624
71	421	1890	606	11,08	0,00444
72	418	1524	376	8,01	0,00422
73	422	1748	299	8,93	0,00436
74	437	1806	—	9,26	—
75	440	1710	—	9,64	—
76	443	1974	—	9,47	—
77	505	1962	—	14,59	—
Summa 11	4631	18968	2096	107,76	0,02349
Mittel	421	1724	419	9,79	0,00469
		2001—2500 Gramm. M.			
78	428	2378	—	13,18	—
79	437	2400	—	12,94	—
80	448	2260	—	15,39	—
81	454	2130	575	17,25	0,00637
82	468	2239	—	15,19	—
83	475	2351	359	14,71	0,00543
84	482	2138	—	8,87	—
Summa 7	3192	15896	934	97,53	0,01180
Mittel	456	2271	467	13,93	0,00536
		2001—2500 Gramm. W.			
85	430	2053	—	14,05	—
86	452	2274	710	9,89	0,00331
87	458	2033	545	10,85	0,00421
88	461	2118	265	14,55	0,00610
89	465	2500	—	18,19	—
90	479	2425	—	15,22	—
Summa 6	2745	13403	1520	82,75	0,01362
Mittel	457	2234	507	13,69	0,00454

Laufende No.	a. Länge in mm	b. Gewicht des Embryo in Gramm	c. Gewicht der Adnexa in Gramm	d. Gewicht des Herzens in Gramm	$\frac{d}{b+c}$
		2501—3000 Gramm. M.			
91	462	2765	572	20,22	0,00606
92	478	2632	—	19,75	—
93	481	2535	546	18,11	0,00588
94	491	2937	—	17,51	—
95	496	2860	395	17,63	0,00541
96	504	2782	—	18,30	—
Summa 6	2912	16511	1513	111,52	0,01735
Mittel	485	2752	504	18,59	0,00578
		2501—3000 Gramm. W.			
97	472	2555	568	18,37	0,00588
98	475	2510	—	16,91	—
99	487	2712	—	17,06	—
100	492	2827	—	20,69	—
101	501	2848	436	22,27	0,00678
102	518	3000	—	18,77	—
103	543	2868	—	17,40	—
Summa 7	3488	19320	1004	131,47	0,01266
Mittel	498	2760	502	18,78	0,00633
		Über 3000 Gramm. M.			
104	480	3190	459	17,14	0,00469
105	495	3130	—	16,06	—
106	504	3360	—	20,14	—
107	506	3777	891	28,26	0,00605
108	508	3050	—	17,86	—
109	510	3003	—	19,59	—
110	513	3730	—	23,81	—
111	516	3230	—	20,68	—
112	516	3265	512	18,97	0,00502
113	524	3151	—	20,74	—
114	530	3720	—	22,07	—
115	533	3673	—	21,57	—
116	536	4404	614	19,55	0,00389
117	540	3983	—	28,54	—
118	541	3682	509	27,04	0,00645
119	550	3900	664	28,30	0,00620
120	557	3870	—	27,82	—
Summa 17	8859	60118	3649	378,14	0,03230
Mittel	532	3536	608	22,24	0,00538
		Über 3000 Gramm. W.			
121	500	3223	487	15,86	0,00427
122	501	3092	—	16,15	—
123	505	3700	—	23,57	—
124	512	3049	—	15,44	—
125	515	3200	—	19,73	—
126	520	3056	—	27,46	—
127	531	4205	588	25,13	0,00524
Summa 7	3584	23525	1075	143,34	0,00951
Mittel	512	3361	537	20,48	0,00475

In der voranstehenden Tabelle sind zur Berechnung der Mittel für das proportionale Herzgewicht zunächst nur die Embryonen verwendet worden, bei welchen das Gewicht der Adnexa hat bestimmt werden können. Eine gröſsere Annäherung an die Wahrheit läſst sich dadurch erreichen, daſs man das proportionale Herzgewicht aus dem Mittel aller Beobachtungen berechnet; die Verteilung der mittleren Werte auf die einzelnen Glieder der Reihe gestaltet sich alsdann folgendermaſsen:

a. Zahl	*b.* Länge in mm	*c.* Gewicht des Embryo	*d.* Gewicht der Adnexa	*e.* Gewicht des Herzens	$\frac{e}{c+d}$
			1. Männer.		
13	220	191	113	1,19	0,00382
9	325	748	251	4,19	0,00419
4	379	1273	310	7,84	0,00531
10	427	1737	358	11,27	0,00487
7	456	2271	467	13,93	0,00509
6	485	2752	504	18,59	0,00571
17	532	3536	608	22,24	0,00537
			2. Weiber.		
12	202	211	126	1,10	0,00326
7	334	819	213	4,69	0,00454
11	392	1319	319	8,61	0,00525
11	421	1724	419	9,79	0,00457
6	457	2234	507	13,69	0,00499
7	498	2760	502	18,78	0,00576
7	512	3361	537	20,48	0,00526

Sieht man von der Geschlechtsdifferenz ab, was bei der ungemein geringen Verschiedenheit beider Zusammenstellungen ohne weiteres zulässig ist, so erhält man gröſsere Zahlen und damit einen höheren Grad von Wahrscheinlichkeit. Die Reihe gestaltet sich dann folgendermaſsen:

a. Zahl	*b.* Länge in mm	*c.* Gewicht des Embryo	*d.* Gewicht der Adnexa	*e.* Gewicht des Herzens	$\frac{e}{c+d}$
25	212	201	120	1,15	0,00354
16	330	783	232	4,44	0,00436
15	385	1296	315	8,08	0,00528
22	423	1727	394	10,74	0,00507
13	456	2252	487	13,81	0,00504
13	492	2756	501	18,68	0,00574
24	522	3448	572	21,36	0,00531

Das in den Tabellen enthaltene Beobachtungsmaterial umfaſst den Zeitraum des Embryolebens, welcher von der vorläufigen Beendignng der inneren Formgestaltung des Herzens durch Verschluſs der Kammerscheide-

wand bis zur vollen Reife sich erstreckt. Die Werte stimmen in allen Columnen bei beiden Geschlechtern so nahe überein, daſs die Differenzen auch an den ungünstigsten Stellen die Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers nicht wesentlich überschreiten. Es ergiebt sich daraus, daſs die Lücken, welche die Columne der Adnexa bedauerlicherweise zeigt, den Nachweis der Gesetzmäſsigkeit doch nicht verhindert haben. Die beobachteten Werte gestatten folgende Schlüsse.

1) Die Anforderungen, welche der Embryo mit seiner Gesamtmasse an sein Herz stellt, nehmen mit dem Grad der Reife zu. Dies ergiebt sich aus der absoluten und proportionalen Zunahme der Herzmasse. Das Verhalten entspricht dem ganzen Entwickelungsgang des Embryo, welcher aus dem gefäſs- und herzlosen Stadium das gefäſs- und herzführende hervorgehen läſst.

2) Die Zunahme der Anforderungen erfolgt in den früheren Perioden des Embryolebens rascher als in den späteren. Der hierfür beweisende Gang der Proportionalzahlen erklärt sich aus den relativen Wachstumsverhältnissen der beiderlei Organe, für welche das Herz des Embryo Arbeit zu leisten hat. Die temporären Gebilde der Allantois überflügeln in den früheren Perioden, wie die Tabelle der Adnexa ergiebt, die bleibenden Organe im Wachstum und stellen vermöge ihres Gefäſsreichtums gröſsere und rascher sich steigernde Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Herzens; in den späteren Perioden tritt dieses Wachstum gegen jenes der bleibenden Organe zurück.

3) Dies führt für die zweite Hälfte des Embryolebens zu einer Kompensation der Anforderungen, welche seitens der temporären und der bleibenden Organe an das Herz gestellt werden. Die Kompensation findet ihren Ausdruck in der im ganzen geringen Verschiedenheit der proportionalen Herzmasse während dieses Zeitraums.

4) Eine Folge dieser Kompensation ist, daſs, zu welcher Zeit auch während dieses Zeitraums die Geburt erfolgt, welche zum Wegfall der temporären Organe führt, der Körper des Kindes die Herzmasse besitzt, deren er zur Erhaltung des Lebens bedarf. Dies läſst sich beweisen durch eine Berechnung der Proportionalzahlen für den Körper des Embryo allein, ohne Berücksichtigung der Adnexa. Sie ergiebt für die successiven Perioden:

0,00572	0,00613
0,00567	0,00677
0,00623	0,00619.
0,00622	

Es kommen mithin auf ein Kilo Kind durchschnittlich — nur die fünf unteren Zahlen kommen in Betracht — 6,30 gr. Herzmuskulatur. Im folgenden Abschnitt wird gezeigt werden, daſs diese Zahl fast genau mit jener stimmt, welche dem Kind während der ersten Zeit des freien Lebens zukommt.

5) Die Grenzen der normalen Variation der Masse des embryonalen Herzens lassen aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial nur insoweit sich bestimmen, als diese Grenzen zwischen den höchsten resp. niedrigsten Werten jeder Columne und den mit Stern bezeichneten sicher abnormen Werten liegen. Zu genauerer Feststellung der Grenzwerte reicht das Material nicht aus.

6) Ein konstanter Geschlechtsunterschied in Bezug auf die Anforderungen, welche der Körper des Embryo an sein Herz stellt, existiert nicht, denn mit einer Ausnahme bewegen sich die Differenzen der Proportionalzahlen beider Geschlechter für sämtliche successive Perioden innerhalb der Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers.

B. Das Herz des freilebenden Menschen.

Entsprechend den Gesichtspunkten, welche im Eingang dieses und im dritten Teil des dritten Abschnitts auseinandergesetzt worden sind, wird die Untersuchung zunächst ganz allgemein auf die Feststellung des Verhältnisses zwischen Herzmasse und Körpermasse gerichtet und unter Anwendung der Seriationsmethode geführt werden. Mit Rücksicht auf den Umfang des Beobachtungsmaterials wird die Differenz der einzelnen Glieder der Reihe 5 Kilo Körpergewicht betragen. Die jedes Glied zusammensetzenden Einzelwerte werden wieder nach den absoluten Herzgewichten geordnet und das proportionale Herzgewicht dem absoluten beigefügt werden, beide befolgen selbstverständlich im groſsen und ganzen einen entgegengesetzten Gang. Die die normalen Variationsgrenzen augenscheinlich überschreitenden Werte sind mit einem Stern bezeichnet und zur Berechnung der Mittel nicht benutzt.

Um die Tabelle auch für die späteren Abschnitte brauchbar zu gestalten und jedem Beurteiler die volle Prüfung der Grundlagen zu ermöglichen, auf welchen die Schluſsfolgerungen beruhen, sind die Angaben für beide Geschlechter gesondert und ist dem beobachteten absoluten und proportionalen Herzgewicht die Angabe der Körperlänge, des Alters und der Haupttodesursache beigefügt.

1. Die Masse der Herzmuskulatur als Funktion der Masse des Körpers.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
			1—5 Kilo.	M.	
128	375	7,0	0,00557	1. Woche	Asphyxia.
129	403	8,0	590	1. „	Catarrhus jejuni.
130	408	9,3	634	1. „	Sepsis umbilici.
131	431	9,7	590	1. „	Bronchiopneum.
132	434	10,7	573	1. „	do.
133	453	11,2	601	1. „	do.
134	423	11,4	682	2. „	do.
135	440	11,5	707	2. „	Catarrh. jejuni.
136	447	11,7	664	3. „	do.
137	493	11,7	557	2. „	do.
138	499	11,8	624	2. Monat	Angioma vesicae ur.
139	497	11,8	620	2. „	Catarrh. intest.
140	505	12,2	539	2. „	do.
141	454	12,5	557	2. Woche	Sepsis umbil.
142	478	12,6	570	2. „	do.
143	416	12,7	809	1. „	Struma.
144	441	12,7	766	3. „	Sepsis umbil.
145	504	12,7	620	4. „	Bronchiopneum.
146	521	12,8	530	3. „	Catarrh. intest.
147	493	12,8	639	3. Monat	Pneumon. crup.
148	513	12,9	624	2. „	Catarrh. intest.
149	503	12,9	506	2. „	do.
150	482	13,2	494	1. „	Endocarditis.
151	556	13,6	497	6. „	Eclampsia.
152	535	13,7	525	2. „	Catarrh. intest.
153	525	13,8	551	4. „	do.
154	482	13,8	743	2. „	Pemphygus.
155	513	14,0	542	4. „	Dysenteria.
156	575	14,0	485	3. „	Catarrh. intest.
157	525	14,1	520	2. „	do.
158	500	14,2	590	3. Woche	Bronchiopneum.
159	490	14,2	566	4. „	do.
160	510	14,4	664	3. „	Catarrh. intest.
160a	529	14,4	482	2. Monat	Nephrolith.
161	513	14,4	497	4. Woche	Catarrh. intest.
162	554	14,5	570	7. Monat	do.
163	500	14,9	608	2. Woche	Sepsis umbil.
164	511	14,9	580	3. „	Catarrh. intest.
165	504	15,2	660	3. „	do.
166	583	15,3	506	7. Monat	do.
167	508	15,4	717	2. „	do.
168	586	15,7	525	4. „	Abscessus cerebri.
169	494	16,0	560	2. Woche	Sepsis umbil.
170	485	16,1	760	2. „	do.
171	520	16,1	608	2. „	Catarrh. intest.
172	565	16,5	528	3. Monat	do.
173	565	16,7	497	3. „	Bronchiopneum.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
174	455	16,8	0,00664	1. Woche	Bronchiopneum.
175	485	17,1	727	1. „	Atelect. pulm.
176	494	17,1	678	2. „	Sepsis umbil.
177	560	17,2	458	2. Monat	Bronchiopneum.
178	557	17,3	517	2. „	do.
179	556	17,4	651	5. „	Catarrh. intest.
180	560	17,6	583	3. „	do.
181	511	17,8	601	2. Woche	Sepsis umbil.
182	515	18,1	631	3. Monat	Bronchiopneum.
183	540	18,1	605	2. „	Catarrh. intest.
184	552	18,1	576	4. „	do.
185	576	18,1	517	4. „	do.
186	500	18,2	660	2. Woche	Sepsis umbil.
187	545	18,2	605	3. Monat	Syphilis.
188	466	18,5	797	1. Woche	do.
189	582	18,6	523	5. Monat	Bronchiopneum.
190	484	18,9	587	1. Woche	Exencephalia.
191	605	19,0	482	3. Monat	Catarrh. intest.
192	560	19,9	533	3. „	do.
193	526	20,1	605	2. Woche	Bronchiopneum.
194	617	20,3	597	9. Monat	Caries ossis petros.
195	585	20,4	627	3. „	Catarrh. intest.
196	512	20,5	536	1. Woche	Endocarditis.
197	496	20,6	816	4. „	Sepsis umbil.
198	523	20,6	743	3. Monat	Bronchiopneum.
199	528	21,2	797	3. Woche	Kystoma parot.
200	530	21,4	624	2. „	Sepsis umbil.
201	518	21,5	702	1. „	Bronchiopneum.
202	575	21,8	480	6. Monat	Hydrocephalia.
202a	531	21,8	682	3. Woche	Sepsis umbil.
203	573	21,9	573	7. „	Tubercul. pulm.
203a	578	21,9	548	3. Monat	Catarrh. intest.
204	530	22,3	697	3. Woche	Bronchiopneum.
205	610	22,4	514	6. Monat	Catarrh. intest.
206	562	22,4	480	5. „	do.
206a	595	22,5	516	5. „	Pleuritis.
207	519	22,6	674	1. Woche	Fractura cranii.
208	676	23,4	473	9. Monat	Diphtheria.
209	560	23,5	536	3. „	Bronchiopneum.
210	572	23,6	785	7. „	do.
211	569	24,6	803	7. „	Leptomen. cerebrosp.
212	630	24,9	590	5. „	Catarrh. intest.
213	650	25,0	560	10. „	Erysipelas.
214	521	25,3	875	4. Woche	Sclerosis cerebri.
215	511	25,3	773	1. „	Haemorrh. mening.
216	600	25,4	648	8. Monat	Catarrh. intest.
217	614	25,5	697	8. „	Pleuritis.
218	599	25,7	778	8. „	Tubercul. pulm.
219	533	26,1	660	1. Woche	Struma.
220	590	26,3	823	4. Monat	Bronchiopneum.
221	594	26,3	651	4. „	Tubercul. pulm.
222	490	27,0	875	1. Woche	Asphyxia.
223	633	27,0	570	5. Monat	Catarrh. intest.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
224	598	27,1	0,00563	5. Monat	Bronchiopneum.
225	633	27,9	697	10. „	Pleuritis.
226	605	28,6	678	7. „	Leptomen. cerebrosp.
227	584	28,7	687	4. „	Syphilis.
228	630	29,5	732	10. „	Bronchiopneum.
229	613	29,6	823	11. „	Catarrh. intest.
230	630	30,7	648	5. „	Tubercul. pulm.
231	598	31,5	875	9. „	Bronchiopneum.
232*	526*	34,0*	1492*	2.* „	Endocarditis.
233	622	37,4	749	8. „	Bronchiopneum.
234	636	39,4	785	2. Jahr	Tubercul. pulm.
235*	670*	50,9*	1020*	2.* „	Pneumon. chron.
Sa. 109	57701	2092,0	0,69474	4 J. 295 M. 92 W.	
Mittel	529	19,19	0,00633	3,4 M.	

1—5 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
236	365	6,18	0,00587	1. Woche	Atelect. pulm.
237	412	6,42	509	2. „	Catarrh. intest.
238	393	7,51	514	1. „	Bronchiopneum.
239	396	8,63	674	1. „	Atelect. pulm.
240	405	9,00	608	1. „	Catarrh. intest.
241	422	9,06	462	1. „	do.
242	560	9,20	418	7. Monat	Bronchiopneum.
243	410	9,55	674	2. „	Syphilis.
244	510	9,64	536	2. „	Catarrh. intest.
245	405	9,75	702	1. Woche	Bronchiopneum.
246	438	10,11	525	1. „	do.
247	398	10,27	816	4. „	do.
248	412	10,40	678	1. „	Atelect. pulm.
249	503	10,44	615	2. Monat	Nephritis.
250	486	10,67	560	4. „	Catarrh. intest.
251	492	11,06	627	2. „	do.
252	447	11,22	594	1. Woche	Atelect. pulm.
253	505	11,53	491	3. „	do.
254	431	11,69	712	1. „	Sepsis umbil.
255	478	11,76	587	4. „	Bronchiopneum.
256	440	12,24	655	2. „	Aneur. art. umbilic.
257	506	12,41	620	1. „	Atresia pharyngis.
258	421	12,48	966	2. „	Sepsis umbilici.
259	517	12,87	528	3. „	Bronchiopneum.
260	452	12,97	615	1. „	Syphilis.
261	565	12,99	494	4. Monat	Catarrh. intest.
262	480	13,09	624	2. Woche	Sepsis umbil.
263	550	13,15	478	3. Monat	Catarrh. intest.
264	531	13,23	669	4. „	do.
265	560	13,28	442	3. „	do.
266	499	13,30	511	3. „	do.
267	487	13,56	707	6. „	do.
268	460	13,62	738	2. Woche	do.
269	518	13,63	682	3. „	Sepsis umbil.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
270	470	13,65	0,00634	1. Woche	Sepsis umbil.
271	508	13,67	611	4. „	Catarrh. intest.
272	454	13,77	732	2. „	Bronchiopneum.
273	456	14,05	797	4. „	Catarrh. intest.
274	538	14,07	601	7. Monat	Bronchiopneum.
275	500	14,13	566	2. „	Catarrh. intest.
276	487	14,52	722	4. Woche	do.
277	545	15,06	494	2. Monat	do.
278	480	15,12	605	2. Woche	Sepsis umbil.
279	530	15,14	523	5. Monat	Tubercul. pulm.
280	517	15,36	644	2. „	Sepsis umbil.
281	528	15,54	660	3. „	Bronchiopneum.
282	519	15,58	573	3. „	do.
283	481	15,64	644	2. Woche	Sepsis umbil.
284	544	15,66	634	2. Monat	Catarrh. intest.
285	475	15,69	563	2. Woche	Bronchiopneum.
286	564	15,71	844	3. Monat	Catarrh. intest.
287	522	15,78	506	3. „	Asphyxia.
288	484	15,97	639	1. Woche	Catarrh. intest.
289	559	16,11	511	3. Monat	do.
290	483	16,55	624	4. Woche	Atresia ani.
291	592	16,73	471	3. Monat	Catarrh. intest.
292	617	16,81	554	8. „	do.
293	615	16,81	487	9. „	Leptomen. cerebrosp.
294	570	16,89	497	3. „	Bronchiopneum.
295	503	17,12	560	3. Woche	Sepsis umbil.
296	580	17,26	576	3. Monat	Catarrh. intest.
297	545	17,34	631	4. „	Pneumon. chron.
298	565	17,63	882	4. „	Bronchiopneum.
299	504	17,69	651	4. Woche	Phlegmone.
300	497	17,82	809	2. „	Sepsis umbil.
301	586	17,89	489	2. Monat	Catarrh. intest.
302	516	17,96	722	2. „	do.
303	622	18,28	400	5. „	do.
304	591	18,48	545	4. „	do.
305	520	18,58	697	4. Woche	Leptomen. cerebrosp.
306	528	18,90	528	4. „	Bronchiopneum.
307	611	19,15	491	4. Monat	Catarrh. intest.
308	496	19,24	664	1. Woche	Sepsis umbil.
309	494	19,32	697	1. „	do.
310	575	19,34	601	5. Monat	Tubercul. pulm.
311	525	19,63	601	2. Woche	Sepsis umbil.
312	581	19,81	454	4. Monat	Intussuscept.
313	530	19,99	627	2. Woche	Sepsis umbil.
314	557	20,08	560	2. Monat	Catarrh. intest.
315	583	20,25	597	3. „	Nephritis.
316	516	20,52	631	2. Woche	Sepsis umbil.
317	624	20,57	485	9. Monat	Catarrh. intest.
318	535	21,34	651	4. „	do.
319	553	21,35	743	3. „	Bronchiopneum.
320	511	21,54	573	1. Woche	Asphyxia.
321	533	21,60	664	2. Monat	Catarrh. intest.
322	537	21,60	651	3. „	Bronchiopneum.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
323	518	22,20	0,00773	2. Monat	Bronchiopneum.
324	450	22,47	975	1. Woche	Atelect. pulm.
325	540	22,69	611	2. "	Sepsis umbil.
326	614	23,46	473	5. Monat	Catarrh. intest.
327	544	23,50	803	7. "	do.
328	532	23,54	664	3. Woche	Sepsis umbil.
329	638	23,84	536	2. Jahr	Bronchiopneum.
330	518	24,25	712	2. Monat	Phlegmone.
331	625	24,80	648	10. "	Nephritis.
332	597	25,01	682	2. Jahr	Bronchiopneum.
333	633	25,11	545	2. "	Nephritis supp.
334	577	26,38	664	3. Monat	Catarrh. intest.
335	700	26,45	528	2. Jahr	Bronchiopneum.
336	660	26,49	660	12. Monat	do.
337	594	27,35	816	7. "	Leptomen. cerebrosp.
338	556	27,41	837	3. "	Syphilis.
339	640	27,64	624	12. "	Tubercul. ac.
340	692	28,67	580	12. "	Pleuritis.
341	620	29,24	611	8. "	Bronchiopneum.
342	598	29,30	620	2. Jahr	Diphtheria.
343	610	29,36	732	5. Monat	Bronchiopneum.
344	596	30,07	655	4. "	Diphtheria.
345	756	30,20	608	2. Jahr	Tuberculos. pulm.
346	645	30,61	639	8. Monat	Diphtheria.
347	620	30,83	615	6. "	do.
348	594	30,97	875	4. "	Bronchiopneum.
349	640	30,97	773	12. "	Tuberculos. pulm.
350	566	31,54	905	4. "	Endocarditis.
351	620	32,48	664	10. "	Bronchiopneum.
352	637	33,23	830	12. "	do.
353	635	34,32	754	8. "	Catarrh. intest.
354	583	34,81	697	3. "	Bronchiopneum.
355*	605*	47,01*	1031*	2.* Jahr	Pneumon. chron.
356*	620*	53,81*	1333*	5.* Monat	do.
Sa. 121	64783	2291,31	0,77407	12 J. 327 M.	97 W.
Mittel	535	18,94	0,00639	3,9 M.	

5,001—10 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
357	670	24,1	0,00440	2. Jahr	Catarrh. intest.
358	670	25,4	485	5. Monat	Bronchiopneum.
359	662	25,8	448	12. "	Catarrh. intest.
360	600	27,9	548	3. "	Bronchiopneum.
361	*592	28,3	548	5. "	Catarrh. intest.
362	622	28,4	551	4. "	do.
363	610	28,6	530	7. "	do.
364	676	28,9	456	7. "	do.
365	682	29,1	509	8. "	do.
366	683	29,1	502	12. "	do.
367	665	29,9	475	7. "	Bronchiopneum.
368	721	30,4	482	2. Jahr	Catarrh. intest.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
369	644	30,8	0,00423	8. Monat	Catarrh. intest.
370	635	31,8	560	5. „	Bronchiopneum.
371	718	32,5	456	8. „	Tuberculos. acut.
372	640	32,6	528	6. „	Catarrh. intest.
373	696	33,7	525	8. „	do.
374	820	34,1	487	2. Jahr	do.
375	720	34,8	580	12. Monat	Bronchiopneum.
376	651	35,2	620	2. Jahr	do.
377	672	35,4	548	8. Monat	Leptomen. cerebrosp.
378	614	35,5	697	9. „	Diphtheria.
379	670	35,7	634	2. Jahr	Catarrh. intest.
380	644	36,5	648	2. „	Bronchiopneum.
381	717	37,3	648	10. Monat	Tubercul. acut.
382	696	37,5	551	9. „	Diphtheria.
383	755	37,5	517	2. Jahr	Morbilli.
384	712	37,7	648	2. „	Tubercul. acut.
385	799	38,3	438	3. „	Sarcoma chorioideae.
386	748	40,5	587	2. „	Tubercul. acut.
387	729	42,7	576	12. Monat	do.
388	712	42,7	480	9. „	Catarrh. intest.
389	850	42,7	438	2. Jahr	Leptomen. cerebrosp.
390	728	42,8	566	2. „	Bronchiopneum.
391	781	42,8	464	3. „	Nephrit. supp.
392	772	43,7	615	4. „	Tubercul. pulm.
393	701	43,7	548	11. Monat	Leptomen. cerebrosp.
394	840	43,8	587	4. Jahr	Intussusceptio.
395	762	45,6	480	2. „	Diphtheria.
396	700	46,7	660	2. „	Bronchiopneum.
397	821	48,4	554	5. „	Tubercul. acut.
398	830	48,5	504	3. „	Diphtheria.
399	794	50,1	580	2. „	Tubercul. acut.
400	968	51,4	563	5. „	do.
401	642	52,1	866	2. „	Pneumon. chron.
402	818	53,0	530	3. „	Diphtheria.
403	812	61,6	760	3. „	Tubercul. pulm.
404	703	67,7	888	2. „	Pneumon chron.
405*	710*	73,5*	1064*	2.* „	Endocarditis.
406*	728*	85,3*	1010*	3.* „	Nephritis.
Sa. 48	34369	1843,3	0.26728	65 J. 185 M.	
Mittel	716	38,4	0,00557	1,8 J.	

5,001—10 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
407	705	25,6	0,00418	8. Monat	Catarrh. intest.
408	634	27,2	536	6. „	Bronchiopneum.
409	637	28,2	427	5. „	Tubercul. pulm.
410	690	29,1	467	12. „	Catarrh. intest.
411	680	29,1	448	8. „	Bronchiopneum.
412	727	29,7	458	2. Jahr	Leptomen. cerebrosp.
413	730	29,8	573	4. „	Tubercul. pulm.
414	841	30,3	400	6. „	Catarrh. intest.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
415	657	30,5	0,00502	8. Monat	Catarrh. intest.
416	757	31,9	444	12. „	Bronchiopneum.
417	709	32,5	471	7. „	Leptomen. cerebrosp.
418	658	32,6	429	9. „	Bronchiopneum.
419	715	33,0	573	12. „	Tubercul. acut.
420	700	33,1	444	9. „	Bronchiopneum.
421	747	33,2	576	3. Jahr	Tubercul. pulm.
422	657	33,6	611	12. Monat	Morbilli.
423	720	34,6	627	2. Jahr	Tubercul. pulm.
424	667	35,3	620	10. Monat	Bronchiopneum.
425	715	35,3	494	2. Jahr	Tubercul. acut.
426	802	36,6	504	4. „	do.
427	616	36,8	678	2. „	Bronchiopneum.
428	772	36,9	528	2. „	do.
429	759	38,5	494	2. „	do.
430	764	38,5	448	2. „	do.
431	680	39,6	608	2. „	Catarrh. intest.
432	760	40,2	491	3. „	Diphtheria.
433	771	41,0	427	3. „	Fractura pelvis.
434	723	41,2	570	2. „	Bronchiopneum.
435	741	41,4	506	2. „	Diphtheria.
436	785	42,0	504	2. „	Morbilli.
437	880	42,1	482	3. „	Tubercul. acuta.
438	832	42,5	425	3. „	Diphtheria.
439	700	42,7	570	9. Monat	Pneumon. crup.
440	640	42,9	660	2. Jahr	Pneumon. chron.
441	768	43,1	511	2. „	do.
442	761	43,7	528	3. „	Bronchiopneum.
443	816	44,4	444	3. „	Morbilli.
444	749	45,1	523	2. „	do.
445	695	45,2	778	12. Monat	Bronchiopneum.
446	671	45,5	687	11. „	do.
447	690	45,6	722	2. Jahr	do.
448	852	46,0	533	3. „	Diphtheria.
449	680	47,8	760	2. „	Bronchiopneum.
450	717	49,6	882	2. „	do.
451	800	50,1	570	4. „	Tubercul. pulm.
452	773	50,8	573	2. „	Diphtheria.
453	689	51,5	707	3. „	Catarrh. intest.
454	765	51,9	797	3. „	Nephrolithiasis.
455	855	52,6	674	4. „	Tubercul. acut.
456	893	52,6	570	4. „	Morbilli.
457	704	55,9	743	4. „	do.
458	899	61,4	627	3. „	Pleuritis.
459*	715*	61,9*	1020*	2.* „	Pneumon. chron.
460*	694*	77,9*	957*	12.* Monat	Endocarditis.
Sa. 52	38348	2080,3	0,28042	99 J. 190 M.	
Mittel	737	40,01	0,00539	1,9 J.	

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
		10,001—15 Kilo. M.			
461	820	49,0	0,00480	3. Jahr	Sarcoma omenti.
462	863	49,2	416	3. „	Diphtheria.
463	781	50,5	487	2. „	Pneumon. crup.
464	769	52,1	517	3. „	Diphtheria.
464a	848	52,7	468	4. „	Asphyxia.
465	894	52,8	500	3. „	Diphtheria.
466	967	53,5	433	5. „	do.
467	917	53,9	469	3. „	Tubercul. acuta.
468	903	54,6	502	4. „	Diphtheria.
469	1120	55,8	530	7. „	Leptomen. cerebrosp.
470	949	59,0	573	5. „	Tubercul. acuta.
471	920	61,2	487	4. „	Diphtheria.
472	1010	62,3	489	5. „	Typhus abd.
473	940	62,8	504	4. „	Diphtheria.
474	1010	62,8	491	5. „	do.
475	879	63,3	491	4. „	do.
476	1080	67,1	497	6. „	Tubercul. acuta.
477	919	68,3	485	4. „	Diphtheria.
478	984	68,4	594	7. „	Leptomen. cerebrosp.
479	950	68,4	533	4. „	do.
480	786	71,3	697	3. „	Urethrolithiasis.
481	951	71,5	644	4. „	Bronchiopneum.
482	1040	75,0	500	7. „	Diphtheria.
483	988	75,7	563	5. „	do.
484	1040	76,4	509	6. „	do.
485	1059	78,1	530	6. „	do.
486	886	78,5	533	3. „	do.
487	1234	81,2	542	9. „	Tubercul. periton.
488	890	83,6	727	3. „	Leptomen. cerebrosp.
Sa. 29	27397	1859,0	0,15191	131 Jahr	
Mittel	944	64,1	0,00524	4,5 Jahr	
		10,001—15 Kilo. W.			
489	800	45,6	0,00450	3. Jahr	Diphtheria.
490	850	48,8	467	3. „	do.
491	882	52,1	454	3. „	do.
492	895	52,3	489	4. „	do.
493	948	53,1	506	6. „	Tubercul. acut.
494	967	53,5	433	4. „	Diphtheria.
495	1040	54,2	431	5. „	do.
496	789	56,2	464	3. „	do.
497	895	56,6	502	4. „	do.
498	1120	60,4	487	6. „	Tubercul. acuta.
499	1055	60,8	406	6. „	Diphtheria.
500	820	62,3	530	3. „	do.
501	1000	62,5	500	7. „	Scarlatina.
502	961	63,9	570	4. „	Diphtheria.
503	974	64,6	523	5. „	Leptomen. cerebrosp.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
504	937	66,6	0,00504	5. Jahr	Diphtheria.
505	1010	67,1	542	5. „	do.
506	1007	68,0	487	6. „	do.
507	1042	68,1	487	6. „	do.
508	902	69,6	523	5. „	do.
509	1104	69,8	485	6. „	do.
509a	947	70,5	507	5. „	do.
510	1003	72,5	580	7. „	do.
511	1032	76.0	525	6. „	do.
512	1002	76,6	554	6. „	do.
513	1084	81,9	551	8. „	do.
514*	928*	151,0*	1149*	5. „	Endocarditis.
Sa. 26	25994	1784,6	0,14106	136 Jahr	
Mittel	999	68,6	0,00542	5,2 Jahr	

15,001—20 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
515	1050	74,5	0,00429	11. Jahr	Spondylitis.
515a	1094	79,9	456	7. „	Diphtheria.
516	1100	83,7	539	6. „	do.
517	1101	95,0	570	7. „	Pneumonia crup.
518	1345	97,5	489	12. „	„ chron.
519	1270	98,2	551	11. „	Phlegmone.
519a	1204	100,6	528	10. „	Scarlatina.
520	1120	110,7	605	7. „	Diphtheria.
521	1150	112,0	583	10. „	Asphyxia.
522	1089	112,3	620	7. „	Pneumonia crup.
523	1072	116,6	644	6. „	Nephritis.
524*	1167*	173,2*	948*	8.* „	Endocarditis.
Sa. 11	12655	1081,0	0,06014	94 Jahr	
Mittel	1150	98,3	0,00547	8,5 Jahr	

15,001—20 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
525	957	71,1	0,00446	4. Jahr	Diphtheria.
526	1289	71,1	446	12. „	Tubercul. acut.
527	1288	71,3	398	12. „	do.
528	1126	71,8	429	8. „	Diphtheria.
529	1037	73,8	489	5. „	do.
530	1061	78,4	489	5. „	Scarlatina.
531	1289	82,3	442	9. „	Tubercul. vertebr.
532	1145	83,3	539	8. „	„ pulm.
533	1163	86,9	514	8. „	Diphtheria.
534	1259	86,9	454	8. „	do.
535	1052	92,1	583	7. „	Bronchiopneum.
536	1267	95,7	611	11. „	Tubercul. acuta.
537	1204	98,6	514	11. „	Diphtheria.
538	1177	105,5	639	8. „	Tubercul. acuta.
539	1352	134,3	692	67. „	Aneurysmatosis.
Sa. 15	17666	1303,1	0,07685	183 Jahr	
Mittel	1184	86,9	0,00512	12,2 Jahr	

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
			20,001—25 Kilo. M.		
540	1532	108,6	0,00482	18. Jahr	Tubercul. pulm.
541	1313	110,3	494	9. „	Diphtheria.
542	1850	116,8	542	25. „	Tubercul. pulm.
543	1460	126,4	560	15. „	do.
544	1452	138,6	608	16. „	Tubercul. vertebr.
545	1520	139,2	624	16. „	Cystolithiasis.
546	1380	142,0	566	13. „	Leptomen. cerebrosp.
Sa. 7	10507	881,9	0,03876	112 Jahr	
Mittel	1501	125,9	0,00554	16 Jahr	
			20,001—25 Kilo. W.		
547	1250	98,1	0,00480	9. Jahr	Diphtheria.
548	1547	103,7	506	51. „	Bronchiopneum.
548a	1292	104,8	501	9. „	Tubercul. acuta.
549	1480	110,9	462	27. „	„ pulm.
550	1445	115,1	471	62. „	Bronchiopneum.
551	1498	121,7	497	21. „	Tubercul. pulm.
552	1520	144,8	580	58. „	Sarcoma ossis sphen.
553	1115	163,7	727	85. „	Endarteritis.
554	1403	165,0	678	79. „	Tubercul. pulm.
Sa. 9	12550	1127,8	0,04902	401 Jahr	
Mittel	1394	125,3	0,00545	44 Jahr	
			25,001—30 Kilo. M.		
555	1432	129,2	0,00500	13. Jahr	Tubercul. acuta.
556	1400	141,0	506	15. „	Sarcoma ilei.
557	1433	143,4	533	15. „	Caries ossis petros.
558	1593	145,3	511	21. „	Tubercul. pulm.
559	1585	154,9	530	37. „	Paralysis progr.
560	1500	180,6	634	23. „	Gastritis.
Sa. 6	8943	894,4	0,03214	124 Jahr	
Mittel	1490	149,1	0,00536	21 Jahr	
			25,001—30 Kilo. W.		
561	1260	98,4	0,00347	11. Jahr	Sarcoma femoria.
562	1435	111,0	425	12. „	Coxitis.
563	1557	116,1	404	76. „	Carcin. ventric.
563a	1408	119,3	420	14. „	Combustio.
564	1601	125,3	456	28. „	Bronchiect.
565	1467	125,5	480	34. „	Tubercul. pulm.
566	1530	131,7	482	37. „	Carcin. vulvae.
567	1524	132,3	469	34. „	Sarc. osteoid. cranii.
568	1470	136,4	525	79. „	Bronchiopneum.
569	1543	138,6	504	60. „	Tubercul. intest.
570	1436	139,1	520	36. „	Carcin. uteri.
571	1594	140,1	517	20. „	Tuberc. pulm.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
572	1504	141,0	0,00533	39. Jahr	Carcin. ventric.
573	1519	144,7	557	66. „	do.
574	1476	148,6	554	56. „	Syphilis.
575	1493	150,6	594	67. „	Leptomen. cerebrosp.
576	1483	151,0	530	59. „	Sarcoma melan.
577	1378	152,7	563	14. „	Syphilis.
578	1541	157,5	615	42. „	Gangraena pulm.
570	1500	157,7	594	78. „	Echinoc. hepatis.
580	1559	159,4	530	57. „	Carcin. pancr.
581	1510	161,1	627	58. „	„ maxillae.
581a	1520	164,3	631	76. „	Coxitis.
582	1481	164,9	554	72. „	Pneumon. crup.
583	1605	169,2	580	29. „	Tubercul. pulm.
584	1735	185,8	674	68. „	Endocarditis.
585	1521	186,3	727	87. „	Endarteritis.
586	1484	194,6	687	73. „	Emphys. pulm.
587	1418	195,3	697	87. „	Endocarditis.
588	1427	198,5	702	65. „	do.
589	1320	205,4	707	55. „	Endarteritis.
590	1493	224,7	803	65. „	Aneurysmatosis.
Sa. 32	47792	4927,1	0,18008	1654 Jahr	
Mittel	1393	153,9	0,00562	51 Jahr	

30,001—35 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
591	1700	122,0	0,00367	21. Jahr	Tubercul. pulm.
592	1630	137,1	444	63. „	Carcin. ventric.
593	1592	146,6	436	33. „	Tubercul. pulm.
594	1583	149,2	478	18. „	do.
595	1616	154,6	450	33. „	Fractura tibiae.
596	1655	158,2	491	23. „	Paral. progr.
597	1720	161,9	497	49. „	Dysenteria.
598	1566	162,5	487	75. „	Pneumon. crup.
599	1648	164,9	478	52. „	Carcin. ventric.
600	1550	168,9	545	23. „	Tubercul. pulm.
601	1633	169,5	554	65. „	do.
602	1358	170,2	494	34. „	Syphilis.
603	1628	170,5	563	56. „	Sarcoma ossis sphen.
604	1427	171,8	506	52. „	Carcin. pancr.
605	1590	173,0	500	18. „	Periostitis.
606	1625	174,1	520	19. „	Tubercul. acuta.
607	1626	174,1	509	57. „	Paral. progr.
608	1559	174,2	566	27. „	Ulcus ventric.
609	1563	178,8	530	53. „	Typhus abdom.
610	1620	180,5	542	51. „	Carcin. ventr.
611	1680	186,6	533	45. „	do.
612	1628	189,4	560	64. „	Carcin. vesicae urin.
613	1602	190,2	594	25. „	Tubercul. pulm.
614	1535	192,2	580	74. „	Pneumon. crup.
615	1503	194,9	560	17. „	Struma.
616	1646	197,0	573	59. „	Tubercul. pulm.
617	1534	204,1	627	85. „	Bronchiopneum.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
618	1569	207,2	0,00651	56. Jahr	Bronchiopneum.
619	1488	217,9	682	39. „	Paral. progr.
620	1637	229,9	674	66. „	Tubercul. pulm.
621	1636	236,7	687	83. „	Aneurysmatosis.
622	1629	238,2	707	41. „	Syphilis.
623	1589	255,3	743	21. „	Typhus abd.
Sa. 33	52565	6002,2	0,18128	1497 Jahr	
Mittel	1593	181,9	0,00549	45 Jahr	

30,001—35 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
624	1508	105,7	0,00348	69. Jahr	Arthritis def.
625	1579	110,0	344	83. „	Carcin. coeci.
626	1467	113,7	334	63. „	„ hepatis.
627	1550	116,7	350	27. „	Tubercul. pulm.
628	1430	122,3	401	78. „	Ulcus cruris.
629	1441	123,5	382	15. „	Tubercul. pulm.
630	1501	124,7	400	79. „	„ gl. supraren.
631	1660	127,5	414	23. „	Diabetes.
632	1517	131,8	403	80. „	Carcin. recti.
633	1511	141,5	434	18. „	Periostitis.
634	1555	147,2	444	69. „	Carcin. ventric.
635	1552	147,3	473	32. „	Paral. progr.
636	1550	148,3	485	76. „	Emphys. pulm.
637	1453	150,9	500	33. „	Dysenteria.
638	1456	151,6	482	17. „	Pneumon. crup.
639	1655	153,2	480	42. „	Carcin. pancr.
640	1570	157,0	511	35. „	Erysipelas.
641	1473	158,6	462	17. „	Tetanus.
642	1573	160,7	460	49. „	Kystoma ovarii.
643	1584	161,4	533	34. „	Tubercul. acuta.
644	1494	161,7	467	72. „	Incarcer. herniae.
645	1570	163,2	475	41. „	Tubercul. pulm.
646	1624	163,5	480	44. „	Periostitis.
647	1567	165,3	494	27. „	Typhus abd.
648	1519	165,6	475	22. „	Pleuritis.
649	1567	165,9	530	32. „	Tubercul. pulm.
650	1510	166,2	504	61. „	Endarteritis.
651	1490	170,3	487	81. „	Carcin. ventr.
652	1515	170,5	487	32. „	Tubercul. pulm.
653	1542	171,3	545	27. „	do.
654	1515	173,1	539	26. „	do.
655	1500	174,4	560	82. „	Pneumon. crup.
656	1563	175,2	539	30. „	Sepsis uteri puerp.
657	1579	175,4	548	58. „	Tubercul. pulm.
658	1617	175,8	533	52. „	Paral. progr.
659	1621	175,8	517	60. „	Carcin oesoph.
660	1485	176,0	514	57. „	Pneumon. crup.
661	1527	176,1	545	48. „	Sepsis vulneris.
662	1582	179,4	525	77. „	Carcin. tracheae.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
663	1732	184,2	0,00530	38. Jahr	Tubercul. pulm.
664	1628	187,4	539	33. „	do.
665	1463	189,2	601	65. „	Pleuritis.
666	1600	189,6	542	40. „	Sepsis uteri puerp.
667	1522	192,2	605	51. „	Carcin. uteri.
668	1520	195,9	594	75. „	Catarrh. intest.
668a	1624	197,6	596	44. „	Sarcoma gland. thyr.
669	1530	202,0	576	56. „	Tubercul. pulm.
670	1473	202,6	651	76. „	Abscess. pulmon.
671	1506	204,3	605	77. „	Tubercul. acuta.
672	1542	204,8	590	34. „	Carcin. ovarii.
673	1520	220,0	655	59. „	Nephritis interst.
674	1470	221,2	682	72. „	Endocarditis.
675	1512	221,5	712	62. „	do.
676	1420	223,8	707	58. „	do.
677	1394	235,1	678	69. „	do.
678	1440	237,4	766	77. „	do.
679	1480	243,6	697	66. „	Emphys. pulm.
680	1577	281,5	823	55. „	do.
681	1425	292,3	844	85. „	Endocarditis.
682*	1334*	354,0*	1064*	14. „	do.
Sa. 59	90350	103245	0,31397	3060 Jahr	
Mittel	1531	174,9	0,00532	52 Jahr	

35,001—40 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
683	1650	142,2	0,00347	49. Jahr	Carcin. ventric.
684	1540	143,6	389	72. „	Tubercul. pulm.
685	1550	153,0	404	16. „	„ ossium.
686	1633	156,9	442	18. „	Diabetes.
687	1699	163,2	421	33. „	Tubercul. renum.
688	1569	171,1	444	61. „	Pneumon. crup.
689	1584	172,5	482	46. „	Tubercul. pulm.
690	1724	174,0	460	25. „	Pleuritis.
691	1621	176,0	491	48. „	Cystolithiasis.
692	1548	177,6	444	57. „	Ataxia.
693	1730	178,0	497	58. „	Tubercul. pulm.
694	1605	180,3	456	39. „	Pachymen.
695	1542	181,1	489	46. „	Tubercul. pulm.
696	1668	183,0	482	32. „	do.
697	1563	184,6	511	68. „	do.
698	1734	185,7	504	76. „	Carcin. recti.
699	1692	187,6	478	68. „	Congelat. pedum.
700	1650	187,8	506	56. „	Tubercul. pulm.
701	1688	187,9	536	28. „	do.
702	1796	189,4	523	26. „	do.
703	1644	190,4	504	69. „	Lymphoma.
704	1758	192,5	533	37. „	Syphilis.
705	1734	193,7	485	74. „	Carcin. ventric.
706	1550	193,9	504	59. „	Tubercul. pulm.
707	1506	194,4	502	42. „	Incarcer. herniae.
708	1581	195,0	520	47. „	Paral. progr.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
709	1670	195,3	0,00545	23. Jahr	Tubercul. pulm.
710	1610	196,8	554	73. „	Pneumon. crup.
711	1575	200,2	502	45. „	Paral. progr.
712	1527	200,7	514	66. „	Carcin. ventr.
713	1676	202,7	514	44. „	Paral. progr.
714	1641	206,7	539	66. „	Carcin recti.
715	1554	208,8	590	46. „	Phlegmone.
716	1640	210,4	539	24. „	Tubercul. pulm.
717	1534	211,3	576	44. „	Carcin. mandib.
718	1627	214,6	608	45. „	Tubercul. pulm.
719	1574	217,0	542	74. „	Haemorrh. cerebri.
720	1623	222,1	557	76. „	Pneumon. crup.
721	1735	223,2	560	51. „	Paral. progr.
722	1703	226,9	573	28. „	Tubercul. pulm.
723	1575	230,6	587	44. „	Paral. progr.
724	1515	231,0	627	83. „	Bronchiopneum.
725	1503	232,1	601	36. „	Pachymen.
726	1715	232,3	627	37. „	Tubercul. pulm.
727	1640	233,1	587	41. „	Paral. progr.
728	1597	235,9	669	60. „	Tubercul. pulm.
729	1613	237,3	608	26. „	do.
730	1584	237,9	634	71. „	Carcin. ventric.
731	1620	238,8	648	45. „	Paral. progr.
732	1665	240,7	669	31. „	Tubercul. pulm.
733	1624	243,6	651	20. „	do.
734	1650	245,7	639	27. „	do.
735	1579	248,3	639	36. „	do.
736	1635	250,0	669	23. „	do.
737	1683	253,7	651	76. „	Nephrit. suppur.
738	1597	255,9	655	72. „	Carcin penis.
739	1652	257,4	712	64. „	Emphys. pulm.
740	1594	271,7	707	57. „	Tubercul. pulm.
741	1646	272,6	754	57. „	Myelitis traum.
742	1650	282,0	749	74. „	Bronchiopneum.
743	1510	301,8	797	82. „	Endocarditis.
744	1390	320,2	816	69. „	Myocarditis.
745	1612	331,6	875	84. „	Nephrit. suppur.
746	1607	331,9	851	79. „	Endocarditis.
747	1627	336,6	897	60. „	do.
748*	1628*	361,3*	975*	25.* „	Nephrit. interst.
749*	1449*	389,6*	1064*	15.* „	Endocarditis.
Sa. 65	105331	14124,8	0,37386	3309 Jahr	
Mittel	1620	217,3	0,00575	51 Jahr	

35,001—40 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
750	1595	114,0	0,00298	31. Jahr	Paral. progr.
751	1580	129,1	358	35. „	Carcin. mammae.
752	1607	130,5	350	37. „	Diabetes.
753	1425	136,0	385	73. „	Typhus abd.
754	1564	137,4	374	38. „	Carcin. uteri.
755	1465	148,2	384	35. „	„ ventr.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
756	1580	149,1	0,00423	55. Jahr	Carcin. uteri.
757	1435	149,4	421	71. „	Pneumon. crup.
758	1557	152,7	381	71. „	do.
759	1535	156,8	408	53. „	Paral. progr.
760	1608	159,9	436	63. „	Kystoma ovarii.
761	1524	162,4	427	46. „	do.
762	1620	164,3	458	34. „	Ulcus ventric.
763	1608	165,2	444	48. „	Paral. progr.
764	1555	166,1	452	77. „	Carcin. ventric.
765	1600	166,3	436	38. „	Kystoma ovarii.
766	1555	166,4	473	48. „	Tubercul. gl. lymph.
767	1600	166,4	450	66. „	Carcin. recti.
768	1558	166,6	467	51. „	Haemorrh. cerebri.
769	1486	168,5	427	70. „	Carcin. vesicae fell.
770	1530	168,5	421	66. „	Bronchiopneum.
771	1617	170,3	462	45. „	Mania.
772	1643	171,3	469	43. „	Kystoma ovarii.
773	1415	171,4	473	63. „	Paral. progr.
774	1651	171,9	440	37. „	Phosphorosis.
775	1661	173,1	450	45. „	Carcin. ventric.
776	1520	173,7	452	48. „	„ recti.
777	1582	177,2	478	48. „	Leptomen. cerebrosp.
778	1576	177,9	500	22. „	Tubercul. pulm.
778a	1447	178,4	504	27. „	Paral. progr.
779	1639	179,2	458	54. „	Kystoma ovarii.
780	1533	180,1	469	47. „	Ulcus ventric.
781	1587	180,5	487	51. „	Haemorrh. cerebri.
782	1451	181,5	482	86. „	Sarcoma cutis.
783	1558	182,6	469	46. „	Incarcer. herniae.
784	1580	183,7	494	73. „	Bronchiopneum.
785	1600	184,6	517	45. „	Carcin. ovarii.
786	1518	185,4	525	47. „	Kystoma ovarii.
787	1580	185,8	489	28. „	Sepsis uteri puerp.
788	1508	186,2	480	57. „	Carcin linguae.
789	1543	186,3	514	63. „	„ mammae.
790	1710	186,4	511	62. „	Emphys. pulm.
791	1563	190,8	482	61. „	Fract. vertebr.
792	1404	191,5	520	60. „	Kystoma ovarii.
793	1520	192,2	506	50. „	Carcin. ventric.
794	1645	193,1	542	41. „	Tubercul. pulm.
795	1536	194,4	509	69. „	do.
796	1536	195,7	557	23. „	Phlebitis sinus.
797	1741	196,0	509	46. „	Tubercul. pulm.
798	1498	197,7	502	76. „	Haemorrh. cerebri.
799	1510	199,1	525	66. „	Carcin. uteri.
800	1567	199,3	514	47. „	Paral. progr.
801	1606	199,5	536	46. „	Nephritis suppur.
802	1504	199,7	560	68. „	Tubercul. acuta.
803	1611	199,8	545	85. „	Gangr. senilis.
804	1474	200,2	502	56. „	Tubercul. pulm.
805	1588	203,3	530	65. „	Bronchiopneum.
806	1575	203,4	563	63. „	Pneumon. crup.
807	1550	207,6	557	38. „	Phlegmone.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
808	1584	207,7	0,00560	47. Jahr	Emphys. pulm.
809	1550	210,0	594	18. „	Endocarditis.
810	1629	211,2	583	35. „	Tubercul. pulm.
811	1540	211,4	560	79. „	Catarrh. intest.
812	1573	211,6	590	37. „	Congelatio.
813	1518	215,5	611	63. „	Emphys. pulm.
814	1653	216,4	551	57. „	Pneumon. crup.
815	1610	217,1	570	70. „	Scorbutus.
816	1518	217,2	583	63. „	Tubercul. pulm.
817	1572	222,9	597	64. „	Sarcoma gl. thyr.
818	1488	231,5	601	80. „	Pneumon. crup.
819	1534	235,1	644	77. „	Haematoma galeae.
820	1542	242,6	687	62. „	Pneumon. chron.
821	1533	248,9	692	69. „	„ crup.
823	1588	248,9	674	62. „	Pleuritis.
824	1456	249,6	651	69. „	Emphys. pulm.
825	1593	250,0	648	20. „	Endocarditis.
826	1470	252,6	644	59. „	Leucaemia.
827	1620	261,0	687	51. „	Tubercul. pulm.
828	1464	263,6	749	80. „	Endocarditis.
829	1651	288,5	797	64. „	do.
830	1422	292,0	754	78. „	do.
831	1422	300,9	809	46. „	do.
832	1430	347,1	888	79. „	do.
833	1460	356,5	930	39. „	Nephritis interst.
834	1469	363,6	930	34. „	do.
Sa. 85	129923	169280	0,45339	4705 Jahr	
Mittel	1528	199,1	0,00533	55 Jahr	

40,001—45 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
835	1584	138,0	0,00331	43. Jahr	Carcin. ventric.
836	1646	161,6	390	61. „	do. oesoph.
837	1728	166,0	400	23. „	Tubercul. pulm.
838	1587	171,4	416	85. „	Pleuritis.
839	1671	172,1	425	28. „	Asphyxia.
840	1608	176,8	403	47. „	Tubercul. pulm.
841	1632	178,5	425	25. „	do.
842	1701	184,8	440	30. „	do.
843	1747	184,8	433	52. „	do.
844	1670	185,0	423	78. „	Carcin. oesoph.
845	1588	185,3	456	52. „	do. ventric.
846	1635	185,6	462	62. „	do. cruris.
847	1742	188,4	452	63. „	Sarcoma jejuni.
848	1570	189,8	429	76. „	Carcin. recti.
849	1719	190,1	442	69. „	Ulcus cruris.
850	1596	193,0	456	35. „	Dysenteria.
851	1590	194,4	434	18. „	Diphtheria.
852	1581	194,7	446	36. „	Tubercul. pulm.
853	1711	197,7	478	26. „	do.
854	1652	197,7	460	44. „	Carcin. renis.
855	1565	198,1	448	27. „	Tetanus.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
856	1682	198,5	0,00446	49. Jahr	Nephritis suppur.
857	1613	200,0	482	45. „	Sarcoma testic.
858	1642	200,8	480	46. „	Melancholia.
859	1691	201,0	456	29. „	Tubercul. pulm.
860	1655	204,0	506	56. „	Pneumon. crup.
861	1695	204,2	454	71. „	do.
862	1653	207,2	494	44. „	Leptomen. cerebrosp.
863	1609	208,4	502	29. „	Tubercul. pulm.
864	1616	210,0	523	24. „	do.
865	1612	210,2	520	51. „	do.
866	1642	210,8	487	23. „	do.
867	1700	211,1	494	26. „	do.
868	1637	213,0	504	27. „	do.
869	1621	213,5	514	31. „	Fractura vertebr.
870	1743	213,9	520	25. „	Tubercul. pulm.
871	1675	215,0	502	40. „	Glioma cerebri.
872	1750	215,3	497	34. „	Tubercul. pulm.
873	1650	215,6	497	34. „	do.
874	1605	219,4	504	68. „	Sarcoma claviculae.
875	1635	222,7	548	56. „	Carcin. oesoph.
876	1652	224,2	554	20. „	Tubercul. pulm.
877	1580	224,5	517	32. „	Leptomen. cerebrosp.
878	1570	228,8	536	52. „	Congelatio.
879	1704	228,8	536	24. „	Tubercul. pulm.
880	1707	229,0	533	47. „	do.
881	1615	229,9	536	45. „	do.
882	1672	230,6	530	19. „	Periostitis.
883	1725	230,7	523	64. „	Tubercul. pulm.
884	1655	232,2	573	72. „	Carcin. ventric.
885	1590	232,7	530	17. „	Endocarditis.
886	1525	233,7	528	20. „	Tetanus.
887	1800	237,8	563	28. „	Fractura cranii.
888	1658	239,2	557	45. „	Lymphoma.
889	1649	240,3	563	76. „	Sarcoma gl. lymph.
890	1652	240,4	563	35. „	Tubercul. pulm.
891	1800	241,4	560.	33. „	do.
892	1627	241,9	551	45. „	do.
893	1673	243,7	557	71. „	Sarcoma costar.
894	1745	244,2	557	50. „	Tubercul. pulm.
895	1649	244,6	563	45. „	do.
896	1610	245,7	601	74. „	Carcin. ventric.
897	1680	241,9	551	41. „	Leptomen. cerebrosp.
898	1610	246.7	590	82. „	Nephritis suppur.
899	1627	247,5	557	36. „	Combustio.
900	1604	248,0	570	55. „	Emphys. pulm.
901	1613	249,5	566	68. „	Adenoma prostatae.
902	1598	252,9	590	45. „	Tubercul. pulm.
903	1587	255,9	573	31. „	do.
904	1638	259,0	583	72. „	do.
905	1645	259,3	615	53. „	Paral. progr.
906	1638	259,6	583	52. „	Pneumon. chron.
907	1697	260,4	590	63. „	Bronchiopneum.
908	1652	262,9	594	69. „	Carcin. ventric.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
909	1723	265,7	0,00634	35. Jahr	Pyophlebitis.
910	1525	274,5	611	74. „	Adenoma prostatae.
911	1635	280,9	682	70. „	Endarteritis.
912	1583	283,4	631	79. „	Pneumon. crup.
913	1711	284,1	651	83. „	Tubercul. pulm.
914	1731	287,0	639	74. „	Pneumon. crup.
915	1617	293,0	669	26. „	Tubercul. pulm.
916	1588	302,0	722	61. „	Endocarditis.
917	1675	315,4	732	75. „	Endarteritis.
918	1613	317,3	773	59. „	Aneurysmatosis.
919	1670	329,5	738	44. „	Tubercul. pulm.
920	1680	347,9	823	67. „	Endarteritis.
921*	1780*	419,4*	966*	72.* „	Endocarditis.
922*	1640*	440,5*	996*	72.* „	do.
Sa. 86	141847	19597,0	0,45777	4116 Jahr	
Mittel	1649	227,9	0,00532	48 Jahr	

40,001—45 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
923	1547	123,7	0,00289	44. Jahr	Neuroma n. glossoph.
924	1608	126,3	307	57. „	Carcin. ventric.
925	1599	132,3	298	42. „	Kystoma ovarii.
926	1615	132,6	323	22. „	Tubercul. pulm.
927	1652	148,7	344	29. „	do.
928	1570	151,1	343	28. „	Lymphangitis.
929	1678	157,2	358	70. „	Carcin. ventric.
930	1462	160,2	362	31. „	Ruptura uteri.
931	1581	160,9	400	22. „	Nephrolithiasis.
932	1580	165,2	393	33. „	Paral. progr.
932a	1602	166,0	380	64. „	Carcin. vesicae fell.
933	1510	167,8	398	74. „	Pylephlebitis.
934	1440	168,7	416	24. „	Chorea.
935	1563	171,8	390	19. „	Scarlatina.
936	1594	172,6	389	41. „	Leucaemia.
937	1455	173,7	421	28. „	Erysipelas.
938	1527	173,9	398	43. „	Carcin. uteri.
939	1516	174,8	438	46. „	Aneurysmatosis.
940	1482	175,0	408	62. „	Glioma cerebri.
941	1585	176,0	396	61. „	Pneumon. chron.
942	1612	176,3	440	58. „	Carcin. ventric.
943	1575	182,0	436	19. „	Pneumon. crup.
944	1577	182,2	406	38. „	Leucaemia.
945	1614	182,5	434	27. „	Sepsis uteri puerp.
946	1590	182,6	411	59. „	Pneumon. crup.
947	1547	182,7	450	22. „	Erysipelas.
948	1512	183,3	442	79. „	Pleuritis.
949	1585	187,4	454	56. „	Pneumon. chron.
950	1568	188,5	425	35. „	Carcin. ovarii.
951	1630	191,8	454	76. „	Nephritis interstit.
952	1510	194,2	458	61. „	Carcin. ventric.
953	1525	194,9	475	64. „	Typhus abdom.
954	1534	195,4	434	36. „	Sepsis uteri puerp.
955	1739	199,5	464	30. „	Tubercul. uteri.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
956	1529	203,3	0,00460	25. Jahr	Typhus abdom.
957	1849	203,3	456	26. „	Sepsis uteri puerp.
958	1543	205,5	454	40. „	Anaemia acuta.
959	1465	208,1	506	57. „	Haemorrh. cerebri.
960	1490	208,8	494	76. „	Erysipelas.
961	1585	209,2	475	70. „	Haemorrh. cerebri.
962	1578	210,0	497	49. „	Carcin. mammae.
963	1590	212,0	528	41. „	Kystoma ovarii.
964	1631	213,5	525	67. „	Thrombophlebitis.
965	1618	219,5	517	75. „	Haemorrh. cerebri.
966	1682	213,5	489	30. „	Tubercul. pulm.
967	1650	222,0	494	26. „	Sepsis uteri puerp.
968	1620	222,8	536	42. „	Paral. progr.
969	1590	224,0	509	26. „	Sepsis uteri puerp.
970	1528	226,9	511	51. „	Phosphorosis.
971	1480	227,7	523	25. „	Ruptura uteri.
972	1520	230,4	576	41. „	Pneumonia crup.
973	1569	230,6	517	73. „	do.
974	1473	234,4	573	65. „	Emphys. pulm.
975	1582	237,1	566	21. „	Tubercul. pulm.
976	1487	237,7	560	59. „	Paral. progr.
977	1530	247,9	580	32. „	Sepsis uteri puerp.
978	1451	255,0	597	73. „	Emphys. pulm.
979	1490	259,1	615	61. „	do.
980	1530	262,1	655	76. „	Endocarditis.
981	1425	263,4	587	49. „	Bronchiopneum.
982	1651	265,0	624	60. „	Carcin. ventric.
983	1498	272,8	634	77. „	Pneumon. chron.
984	1563	273,3	660	47. „	Polyarthritis.
985	1452	274,6	664	53. „	Struma substern.
986	1521	279,2	634	69. „	Fract. vertebr.
987	1524	298,5	722	15. „	Polyarthritis.
988	1513	324,6	797	80. „	Endarteritis.
989	1535	333,8	791	19. „	Endocarditis.
990	1478	337,5	837	46. „	do.
991	1570	345,7	785	73. „	Endarteritis.
992	1497	361,2	837	64. „	Erysipelas.
993	1606	370,2	888	70. „	Endocarditis.
994	1550	370,8	875	69. „	do.
995	1638	374,3	851	27. „	Nephritis interst.
995a	1590	377,0	857	51. „	Aneurysmatosis.
996*	1510*	446,1*	1020*	65.* „	Endocarditis.
996a*	1552*	444,3*	1087*	19.* „	do.
997*	1480*	464,1*	1041*	70.* „	do.
Sa. 75	116955	16546,1	0,39070	3596 Jahr	
Mittel	1559	220,6	0,00521	48 Jahr	

45,001—50 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
998	1645	158,3	0,00344	65. Jahr	Carcin ventric.
999	1692	162,0	338	55. „	Paral. progr.
1000	1768	169,0	371	69. „	Pneumon. chron.
1001	1693	187,4	400	61. „	Cholecystitis.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1002	1679	188,8	0,00389	25. Jahr	Ataxia.
1003	1680	188,9	416	68. „	Tubercul. pulm.
1004	1531	188,9	409	24. „	Typhus abdom.
1005	1598	189,3	420	36. „	Tubercul. pulm.
1006	1661	189,6	406	34. „	Carcin. ventric.
1007	1679	189,7	413	28. „	Syphilis.
1008	1642	190,0	414	61. „	Sarcoma jejuni.
1009	1585	196,7	416	46. „	Tubercul. pulm.
1010	1628	197,9	438	23. „	do.
1011	1611	198,8	425	43. „	Pneumon. crup.
1012	1642	259,7	534	41. „	Leptomen. cerebrosp.
1013	1580	200,9	442	73. „	Carcin. ventric.
1014	1630	203,1	448	53. „	Sarcoma vertebr.
1015	1647	207,8	448	30. „	„ testiculi.
1016	1620	209,8	431	40. „	Paral. progr.
1017	1602	213,2	462	49. „	Syphilis.
1018	1676	214,0	469	57. „	Tubercul. pulm.
1019	1546	214,1	438	37. „	Echinoc. hepatis.
1020	1612	215,3	438	48. „	Typhus abd.
1021	1663	219,0	467	54. „	Intussusceptio.
1022	1593	221,1	471	39. „	Fractura vertebr.
1023	1610	221,4	464	72. „	Pneumon. crup.
1024	1671	222,8	494	36. „	Leptomen. cerebrosp.
1025	1585	224,3	450	17. „	Scarlatina.
1026	1688	225,5	482	62. „	Tubercul. pulm.
1027	1735	226,3	462	84. „	Gangraena senilis.
1028	1635	227,0	478	63. „	Prostatitis.
1029	1710	227,3	491	53. „	Pyophlebitis.
1030	1590	228,4	480	70. „	Fract. vertebr.
1031	1605	233,4	497	41. „	Glioma cerebri.
1032	1656	233,5	497	42. „	Carcin. ventric.
1033	1800	235,4	480	38. „	Pneumon. crup.
1034	1750	236,1	520	35. „	Tubercul. pulm.
1035	1742	238,1	511	57. „	Sarcoma mandib.
1036	1593	238,9	525	41. „	Typhus exanth.
1037	1600	239,8	497	66. „	Sarcoma pharyngis.
1038	1637	240,4	489	25. „	Pneumon. crup.
1039	1670	242,7	500	43. „	Fractura cranii.
1040	1648	243,0	536	79. „	Pneumon. crup.
1041	1696	244,0	494	74. „	do.
1042	1632	245,9	509	67. „	do.
1043	1743	246,7	525	54. „	Sepsis vulneris.
1044	1589	247,6	506	65. „	Pneumon. crup.
1045	1755	247,8	520	37. „	Tubercul. pulm.
1046	1654	248,0	523	23. „	do.
1047	1670	252,1	525	49. „	Paral. progr.
1048	1636	252,6	525	31. „	Tubercul. pulm.
1049	1594	252,9	554	72. „	Emphys. pulm.
1050	1652	253,4	514	48. „	Pneumon. crup.
1051	1749	254,7	530	29. „	Typhus abd.
1052	1577	257,3	523	63. „	Haemorrh. cerebri.
1053	1669	258,7	520	75. „	Emphys. pulm.
1054	1721	261,0	523	76. „	Pneumon. crup.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1055	1645	261,7	0,00542	37. Jahr	Pyophlebitis.
1056	1622	264,5	548	43. „	Emphys. pulm.
1057	1695	265,2	576	62. „	do.
1058	1632	266,1	570	63. „	Pneumon. crup.
1059	1678	269,3	545	28. „	Tubercul. pulm.
1060	1644	269,8	583	58. „	Paral. progr.
1061	1589	270,0	545	74. „	Pneumon. crup.
1062	1784	270,7	511	53. „	Sepsis vulneris.
1063	1629	271,6	551	44. „	Tubercul. pulm.
1064	1643	274,5	594	80. „	Bronchiopneum.
1065	1571	284,9	601	79. „	Emphys. pulm.
1066	1710	285,4	615	35. „	Tubercul. pulm.
1067	1730	286,6	590	21. „	Vulnus art. femor.
1068	1750	295,5	605	56. „	Sarcoma vesicae ur.
1069	1750	298,5	597	70. „	Emphys. pulm.
1070	1657	306,8	660	82. „	Pneumon. crup.
1071	1523	318,0	669	64. „	Haemorrh. cerebri.
1072	1784	326,6	682	65. „	Emphys. pulm.
1073	1753	344,2	697	46. „	Tubercul. pulm.
1074	1715	368,0	760	75. „	Endocarditis.
1075	1788	407,7	851	63. „	Nephritis interst.
1076	1590	428,1	897	70. „	Endocarditis.
1077*	1688*	539,3*	1087*	67.* „	do.
1078*	1744*	739,3*	1492*	40.* „	Nephritis interst.
Sa. 79	131047	19214,0	0,40455	4113 Jahr	
Mittel	1659	243,2	0,00512	54 Jahr	

45,001—50 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1079	1526	135,1	0,00290	21. Jahr	Tubercul. pulm.
1080	1538	154,9	313	45. „	Carcin uteri.
1081	1636	156,5	338	33. „	Tubercul. vertebr.
1082	1498	157,3	333	33. „	Diabetes.
1083	1485	162,2	336	85. „	Tubercul. intest.
1084	1502	164,6	363	54. „	Pneumon. crup.
1085	1645	164,6	336	27. „	Peritonitis.
1086	1586	164,9	336	61. „	Mania.
1087	1630	165,6	365	22. „	Tubercul. pulm.
1088	1630	166,0	352	54. „	Peritonitis.
1089	1563	167,3	371	58. „	Carcin. uteri.
1090	1559	172,2	354	44. „	Incarcer. hern.
1091	1568	173,8	383	36. „	Carcin. uteri.
1092	1598	176,7	370	46. „	do. ventric.
1093	1644	182,6	389	51. „	Pneumon. crup.
1094	1506	184,6	393	53. „	Tubercul. pulm.
1095	1530	186,3	380	78. „	Carcin. vesicae fell.
1096	1620	187,3	383	53. „	Pneumon. crup.
1097	1520	188,4	403	68. „	Haemorrh. cerebri.
1098	1526	194,7	409	36. „	Typhus abd.
1099	1510	195,1	406	79. „	Endocarditis.
1100	1560	196,2	393	48. „	Thrombophlebitis.
1101	1647	200,9	423	68. „	Carcin. uteri.
1102	1668	202,1	404	29. „	Thrombophlebitis.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1103	1700	204,4	0,00418	44. Jahr	Pneumon. crup.
1104	1577	206,2	452	36. „	Pyophlebitis.
1105	1604	206,2	414	66. „	Diabetes.
1106	1570	207,4	440	68. „	Pneumon. crup.
1107	1554	208,9	458	23. „	Sepsis uteri puerp.
1108	1567	213,7	460	67. „	Carcin. ventric.
1109	1538	214,2	456	68. „	Haemorrh. cerebri.
1110	1540	215,8	473	62. „	Endocarditis.
1111	1520	217,8	458	51. „	Paral. progr.
1112	1541	220,8	456	33. „	Aneur. art. uterin.
1113	1464	228,3	471	74. „	Pneumon. crup.
1114	1533	230,2	464	70. „	Emphys. pulm.
1115	1583	231,0	504	18. „	Typhus abd.
1116	1511	234,3	491	45. „	Erysipelas.
1117	1542	236,6	489	41. „	Endocarditis.
1118	1605	237,7	487	49. „	Carcin. mammae.
1119	1586	241,0	523	43. „	Bronchiopneum.
1120	1643	241,3	438	60. „	Carcin. uteri.
1121	1478	242,0	504	68. „	do. peritonaei.
1122	1586	243,7	487	46. „	Sepsis uteri puerp.
1123	1580	259,5	530	47. „	Emphys. pulm.
1124	1593	264,5	580	82. „	Thrombophlebitis.
1125	1645	265,6	573	72. „	Emphys. pulm.
1126	1534	270,2	570	75. „	Bronchiopneum.
1127	1532	271,0	551	67. „	Asphyxia.
1128	1634	271,6	573	70. „	Emphys. pulm.
1129	1545	272,2	545	55. „	Syphilis.
1130	1540	281,1	580	59. „	Emphys. pulm.
1131	1579	289,2	597	33. „	Lymphangitis.
1132	1514	299,6	601	44. „	Endocarditis.
1133	1482	306,8	611	45. „	do.
1134	1545	307,9	648	64. „	Pneumon. crup.
1135	1600	317,1	660	55. „	Emphys. pulm.
1136	1548	323,0	674	48. „	Endocarditis.
1136a	1656	331,9	688	64. „	Paral. progr.
1137	1559	355,7	749	70. „	Emphys. pulm.
1138	1547	384,9	844	72. „	do.
1139	1575	412,9	823	76. „	do.
Sa. 62	97145	14166,1	0,29563	3312 Jahr	
Mittel	1567	231,7	0,00477	53 Jahr	

50,001—55 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1140	1688	179,3	0,00343	56. Jahr	Tubercul. pulm.
1141	1672	197,5	374	68. „	Gangraena sen.
1142	1753	198,3	371	56. „	Carcin. ventric.
1143	1670	199,9	395	75. „	Endocarditis.
1144	1605	201,1	400	31. „	Erysipelas.
1145	1669	201,2	376	41. „	Paral. progr.
1146	1640	204,4	380	76. „	Carcin ventric.
1147	1568	204,5	400	43. „	Pleuritis.
1148	1660	205,4	378	55. „	Carcin. pancr.
1149	1779	209,7	408	50. „	Paral. progr.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1150	1734	212,4	0,00420	60. Jahr	Carcin. ventric.
1151	1617	218,2	423	27. „	Perforat. ilei.
1152	1695	219,6	427	71. „	Pneumon. crup.
1153	1690	221,0	409	21. „	Syphilis.
1154	1672	221,6	414	47. „	Paral. progr.
1155	1612	225,9	448	19. „	Tubercul. vertebr.
1156	1692	226,9	446	18. „	Leptomen. cerebrosp.
1157	1700	228,9	421	23. „	Tubercul. pulm.
1158	1751	232,3	433	20. „	do.
1159	1489	235,3	462	30. „	Alcoholismus.
1160	1611	235,5	460	70. „	Carcin. prostatae.
1161	1763	239,6	450	48. „	Pneumon. crup.
1162	1812	240,5	442	34. „	Tubercul. pulm.
1163	1752	241,5	475	61. „	Endarteritis.
1164	1655	243,8	482	77. „	Fractura vertebr.
1165	1654	244,2	456	64. „	Aneurysmatosis.
1166	1647	244,3	440	30. „	Paranephritis.
1167	1638	244,4	467	61. „	Pneumon. crup.
1168	1748	247,8	478	75. „	Tubercul. gl. lymph.
1169	1770	249,3	494	48. „	do. pulm.
1170	1709	254,0	491	52. „	Pachymeningitis.
1171	1636	254,4	491	28. „	Paral. progr.
1172	1672	254,5	482	56. „	Asphyxia.
1173	1683	256,9	491	35. „	Ruptura varicis.
1174	1742	257,2	502	31. „	Tubercul. pulm.
1175	1735	258,5	480	36. „	Mania.
1176	1703	259,6	502	33. „	Intussusceptio.
1177	1612	260,3	506	70. „	Pneumon. crup.
1178	1734	262,3	517	36. „	Sarcoma gland. ly.
1179	1777	263,7	491	70. „	Aneur. aortae.
1180	1624	267,3	487	26. „	Ruptura hepatis.
1181	1691	268,0	520	44. „	Incarcer. herniae.
1182	1623	269,2	502	67. „	Emphys. pulm.
1183	1752	269,9	514	56. „	Tubercul. pulm.
1184	1589	270,1	506	79. „	Pneumon. crup.
1185	1701	270,1	502	32. „	Abscess. hepatis.
1186	1750	272,2	511	46. „	Typhus abd.
1187	1608	273,6	525	69. „	Endocarditis.
1188	1688	274,2	528	39. „	Scorbutus.
1189	1708	294,9	541	21. „	Tubercul. pulm.
1190	1730	277,3	554	48. „	Gangraena senilis.
1191	1508	279,5	533	51. „	Scorbutus.
1192	1760	279,5	514	31. „	Tubercul. pulm.
1193	1568	281,9	533	49. „	Alcoholismus.
1194	1600	286,4	554	66. „	Emphys. pulm.
1195	1645	293,9	580	60. „	Ulcus ventric.
1196	1765	295,6	551	64. „	Pneumon. crup.
1197	1632	297,3	554	38. „	do. chron.
1198	1758	297,4	573	68. „	Ulcus duodeni.
1199	1655	298,2	560	37. „	Carcin. oesoph.
1200	1783	300,2	594	26. „	Tubercul. pulm.
1201	1755	301,5	563	65. „	Emphys. pulm.
1202	1626	302,8	576	56. „	Myocarditis.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1203	1672	311,6	0,00570	32. Jahr	Myocarditis.
1204	1700	322,0	601	66. „	Pleuritis.
1205	1703	337,1	660	70. „	Gangraena sen.
1206	1690	340,2	634	56. „	Carcin. renis.
1206a	1635	351,6	664	66. „	Pneumon. crup.
1207	1673	372,0	678	60. „	do. chron.
1208*	1625*	521,3*	948*	52.* „	Endocarditis.
1209*	1684*	598,9*	1176*	59.* „	do.
Sa. 69	115403	17389,2	0,33870	3390 Jahr	
Mittel	1673	252,0	0,00491	49 Jahr	

50,001—55 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1210	1543	126,0	0,00246	17. Jahr	Caries vertebr.
1211	1563	161,4	308	54. „	Pneumon. chron.
1213	1542	163,8	311	45. „	Carcin mammae.
1214	1632	165,2	315	18. „	Kystoma ovarii.
1215	1460	167,3	313	25. „	Sarcoma hepatis.
1216	1653	176,9	330	38. „	Kystoma ovarii.
1217	1650	184,6	340	54. „	Carcin. peritonaei.
1218	1524	189,9	380	48. „	Haemorrh. cerebri.
1219	1598	192,2	355	47. „	Erysipelas.
1220	1720	194,4	372	58. „	Diphtheria ves. urin.
1221	1557	194,6	378	37. „	Echinoc. musc. sartor.
1222	1633	195,9	376	48. „	Myoma uteri.
1223	1675	197,4	389	37. „	Typhus abd.
1224	1483	203,2	370	37. „	Asphyxia.
1225	1534	204,9	378	65. „	Emphys. pulm.
1226	1605	205,9	376	31. „	Fract. costar.
1227	1671	209,6	418	40. „	Oophoritis supp.
1228	1583	223,1	418	33. „	Placenta praevia.
1229	1566	228,0	446	71. „	Emphys. pulm.
1230	1668	247,5	475	34. „	Sepsis uteri puerp.
1231	1587	255,9	471	25. „	Phlegmone.
1232	1547	256,0	504	44. „	Sepsis uteri puerp.
1233	1604	259,4	509	68. „	Typhus abd.
1234	1708	263,6	502	21. „	Sepsis uteri puerp.
1235	1525	264,4	504	51. „	Emphys. pulm.
1236	1525	267,5	502	76. „	do.
1237	1540	285,4	542	69. „	Bronchiopneum.
1238	1513	296,8	563	75. „	Emphys. pulm.
1239	1483	304,8	594	79. „	Endocarditis.
1239a	1500	314,1	612	80. „	Erysipelas.
1240	1658	316,4	590	79. „	Emphys. pulm.
1241	1531	322,8	620	65. „	Pneumon. chron.
1242	1610	323,1	605	75. „	Emphys. pulm.
1243	1622	406,4	773	66. „	Nephritis interst.
1244*	1568*	491,3*	957*	34.* „	do.
Sa. 34	53793	7968,4	0,15185	1710 Jahr	
Mittel	1582	234,4	0,00446	50 Jahr	

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
		55,001 — 60 Kilo. M.			
1245	1624	144,0	0,00261	78. Jahr	Endarteritis.
1246	1646	173,9	292	33. „	Sarcoma renis.
1247	1574	204,4	344	40. „	Asphyxia.
1248	1670	213,6	388	60. „	Tubercul. pulm.
1249	1762	221,5	398	44. „	Ruptura lienis.
1250	1592	230,4	418	53. „	Syphilis.
1251	1674	244,4	421	73. „	Incarcer. cholelith.
1252	1702	247,2	434	20. „	Ulcus ventric.
1253	1610	247,9	431	30. „	Asphyxia.
1254	1634	248,2	448	78. „	Emphys. pulm.
1255	1712	249,0	450	35. „	Tubercul. pulm.
1256	1675	249,5	427	38. „	Paral. progr.
1257	1665	250,1	433	44. „	Erysipelas.
1258	1745	252,1	446	75. „	Carcin linguae.
1259	1669	255,2	431	61. „	Sarcoma ost. costar.
1260	1700	256,0	427	23. „	Typhus. exanth.
1261	1743	256,5	442	42. „	Paral. progr.
1262	1760	258,5	433	48. „	Pneumon. crup.
1263	1599	260,1	462	22. „	Leptomen. cerebrosp.
1264	1716	262,8	440	49. „	Tubercul. pulm.
1265	1654	265,7	452	30. „	Paral. progr.
1266	1720	268,1	452	71. „	Carcin. oesoph.
1267	1718	268,2	471	47. „	Pneumon. crup.
1268	1593	271,3	471	45. „	do.
1269	1605	272,2	454	35. „	Thrombophlebitis.
1270	1728	276,9	475	19. „	Tubercul. pulm.
1271	1715	278,5	489	54. „	Haemorrh. pancr.
1272	1591	278,9	504	52. „	Echinoc. peritonaei.
1273	1668	281,2	504	61. „	Pneumon. crup.
1274	1710	281,2	473	58. „	Phlegmone.
1275	1715	284,3	504	58. „	Sarcoma melan.
1276	1723	284,9	489	43. „	Erysipelas.
1277	1680	289,0	497	61. „	Typhus abd.
1278	1756	289,6	523	47. „	Tubercul. pulm.
1279	1756	292,5	530	66. „	Carcin. ventric.
1280	1607	294,0	514	60. „	Bronchiopneum.
1281	1750	295,2	491	56. „	Pneumon. crup.
1282	1667	299,0	525	67. „	do.
1282ª	1647	303,2	517	77. „	Bronchiopneum.
1283	1474	306,9	542	81. „	Arthritis.
1284	1747	308,1	520	73. „	Pneumon. crup.
1285	1780	311,8	560	34. „	Abscess. lienis.
1286	1567	315,7	548	61. „	Pneumon. crup.
1287	1693	326,7	560	52. „	Sepsis vulneris.
1288	1622	343,1	594	65. „	Fract. vertebr.
1289	1673	351,7	611	71. „	Pneumon. crup.
1290	1657	351,7	587	55. „	Ruptura varicis.
1291	1680	351,9	605	59. „	Combustio.
1292	1774	359,0	634	24. „	Typhus. abd.
1293	1592	361,4	605	66. „	Endocarditis.
1294	1612	364,9	651	30. „	Tubercul. pulm.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1295	1578	381,0	0,00644	51. Jahr	Nephrit. interst.
1296	1491	385,8	697	31. „	Endocarditis.
1297	1615	436,1	778	45. „	Aneur. aortae.
1298	1628	447,2	791	51. „	do.
1299	1704	446,3	773	30. „	Endocarditis.
1300	1719	509,3	851	48. „	Aneur. aortae.
1301	1643	516,4	875	68. „	Emphys. pulm.
1302	1748	517,9	897	60. „	Aneur. aortae.
Sa. 59	98472	17792,1	0,30884	3008 Jahr	
Mittel	1669	301,6	0,00523	51 Jahr	

55,001—60 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1303	1696	162,0	0,00284	46. Jahr	Incarcer. herniae.
1304	1468	165,6	287	40. „	Pericarditis.
1305	1660	193,6	346	46. „	Asphyxia.
1306	1552	194,9	325	39. „	Carcin. mammae.
1307	1592	213,5	387	32. „	Phosphorosis.
1308	1662	230,9	408	22. „	Sepsis uteri puerp.
1309	1620	231,3	409	49. „	Carcin. ovarii.
1310	1587	234,8	406	20. „	Nephritis.
1311	1663	236,4	401	46. „	Syphilis.
1312	1637	238,3	429	45. „	Bronchiopneum.
1313	1736	249,4	431	31. „	Sepsis uteri puerp.
1314	1570	254,5	454	21. „	do.
1315	1551	260,0	440	60. „	Emphys. pulm.
1316	1563	273,2	467	65. „	Pneumon. chron.
1317	1657	310,0	517	42. „	Endocarditis.
1318	1477	320,1	533	47. „	Erysipelas.
1319	1528	347,2	627	81. „	Emphys. pulm.
1320	1589	360,4	615	62. „	Pneumon. chron.
1321	1548	360,8	631	77. „	Emphys. pulm.
1322	1660	416,9	727	47. „	Endocarditis.
1323	1575	431,6	727	75. „	do.
Sa. 21	33591	5685,4	0,09851	993 Jahr	
Mittel	1599	270,7	0,00469	47 Jahr	

60,001—65 Kilo. M.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1324	1612	213,9	0,00337	71. Jahr	Pneumon. crup.
1325	1645	216,5	338	70. „	Prostatitis supp.
1326	1660	219,7	363	54. „	Carcin. recti.
1327	1710	223,8	364	22. „	Erysipelas.
1328	1743	228,1	353	58. „	Gangraena senil.
1329	1752	240,2	390	44. „	Paral. progr.
1330	1625	244,3	376	37. „	Tubercul. acut.
1331	1677	255,3	400	32. „	Sarcoma pulm.
1332	1727	260,5	408	32. „	Erysipelas.
1333	1708	264,7	434	67. „	Pneumon. crup.
1334	1711	267,6	438	49. „	Myocarditis.
1335	1747	268,5	420	73. „	Arthritis.
1336	1742	271,9	433	77. „	Catarrh. intest.
1337	1775	272,0	433	54. „	Diabetes.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1338	1719	272,7	0,00438	51. Jahr	Asphyxia.
1339	1670	275,1	431	26. "	Aneur. art. femor.
1340	1648	278,8	464	44. "	Paral. progr.
1341	1688	280,8	448	45. "	Pneumon. crup.
1342	1702	282,0	469	61. "	Tubercul. pulm.
1343	1695	283,2	454	33. "	Perfor. proc. vermif.
1344	1655	283,9	456	31. "	Asphyxia.
1345	1764	284,3	467	36. "	Pachymeningitis.
1346	1626	290,8	480	38. "	Pneumon. crup.
1347	1722	292,6	469	26. "	Leptomen. cerebrosp.
1348	1734	305,1	491	78. "	Endarteritis.
1349	1648	305,7	504	41. "	Emphys. pulm.
1350	1708	307,5	504	66. "	Haemorrh. cerebri.
1351	1726	323,8	525	66. "	Carcin. oesoph.
1352	1690	329,4	539	57. "	Haemorrh. cerebri.
1353	1643	338,8	536	43. "	Scorbutus.
1354	1592	341,3	548	44. "	Arthritis.
1355	1689	348,9	557	51. "	Syphilis.
1356	1635	369,0	580	64. "	Emphys. pulm.
1357	1606	369,6	576	43. "	Nephritis interst.
1358	1659	372,8	611	55. "	Emphys. pulm.
1359	1740	394,3	639	68. "	Haemorrh. cerebri.
1360	1752	401,5	655	61. "	Paral. progr.
1361	1614	407,6	639	58. "	Aneur. aortae.
1362	1684	416,2	687	63. "	Myocarditis.
1363	1684	492,2	797	63. "	Endocarditis.
1364	1758	492,5	809	53. "	Pneumon. crup.
1365	1647	523,0	858	29. "	Endocarditis.
1366*	1690*	855,6*	1428*	22.* "	do.
Sa. 42	70932	13120,4	0,21118	2146 Jahr	
Mittel	1689	312,4	0,00503	51 Jahr	

60,001—65 Kilo. W.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1367	1536	215,5	0,00338	52. Jahr	Kystoma ovarii.
1368	1585	217,4	352	62. "	Pneumon. crup.
1369	1622	220,3	347	35. "	Carcin. hepatis.
1370	1467	246,5	367	72. "	Emphys. pulm.
1371	1657	250,5	392	31. "	Sepsis uteri puerp.
1372	1622	253,7	413	23. "	do.
1373	1635	261,8	434	35. "	Thrombophlebitis.
1374	1608	276,7	448	55. "	Pneumon. chron.
1375	1650	277,9	456	75. "	Bronchiopneum.
1376	1581	279,9	431	65. "	Pneumon. chron.
1377	1611	283,0	444	57. "	Pylephlebitis.
1378	1586	289,0	482	23. "	Sepsis uteri puerp.
1379	1492	289,8	536	71. "	Emphys. pulm.
1380	1528	311,3	502	57. "	Lymphoma.
1381	1608	325,2	536	67. "	Emphys. pulm.
1382	1496	345,1	545	60. "	do.
1383	1609	379,7	624	55. "	Diabetes.
Sa. 17	26893	4723,3	0,07647	895 Jahr	
Mittel	1582	277,8	0,00449	53 Jahr	

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
		65,001 — 70 Kilo. M.			
1384	1602	235,9	0,00337	63. Jahr	Arthritis.
1385	1726	245,3	364	42. „	Fractura cranii.
1386	1814	266,4	389	31. „	Nephritis.
1387	1730	277,2	414	57. „	Tubercul. pulm.
1388	1620	278,8	420	52. „	Erysipelas.
1389	1726	295,0	429	24. „	Epilepsia.
1390	1712	304,4	460	24. „	Asphyxia.
1391	1650	313,7	467	59. „	Erysipelas.
1392	1730	317,0	482	19. „	Asphyxia.
1394	1725	323,3	473	72. „	Nephrit. suppur.
1395	1749	326,2	489	44. „	Tubercul. gl. lymph.
1396	1653	345,2	511	78. „	Pneumon. crup.
1397	1667	382,9	583	57. „	Emphys. pulm.
1398	1805	386,2	560	25. „	Alcoholismus.
1399	1778	438,5	648	71. „	Nephrit. suppur.
1400	1667	480,1	692	40. „	Aneur. aortae.
1401	1770	495,3	754	62. „	Arthritis.
1402*	1690*	646,8*	966*	23.* „	Nephritis interst.
Sa. 17	29124	5711,4	0,08472	820 Jahr	
Mittel	1713	335,9	0,00498	48 Jahr	
		65,001 — 70 Kilo. W.			
1403	1566	163,6	0,00251	60. Jahr	Nephritis.
1404	1550	180,0	266	69. „	Pneumon. crup.
1405	1684	199,1	299	40. „	Tubercul. periton.
1406	1783	215,5	328	36. „	Diphtheria.
1407	1522	247,6	378	79. „	Emphys. pulm.
1408	1622	260,3	378	63. „	Ruptura varicis.
1409	1667	283,4	434	44. „	Nephritis.
1410	1673	305,5	456	50. „	do.
1411	1720	318,8	469	42. „	Emphys. pulm.
1412	1621	358,5	523	51. „	Myocarditis.
1413	1640	360,0	517	43. „	Emphys. pulm.
Sa. 11	18048	2892,3	0,04299	547 Jahr	
Mittel	1641	262,9	0,00391	49 Jahr	
		70,001 — 75 Kilo. M.			
1414	1566	253,9	0,00353	72. Jahr	Hepatitis interst.
1415	1764	273,0	383	67. „	Carcin. parotitis.
1416	1618	289,7	411	54. „	Pneumon. crup.
1417	1714	303,1	429	59. „	Sarcoma cutis.
1418	1738	311,0	436	20. „	Anaemia acuta.
1419	1704	311,3	444	50. „	Spirochaetosis.
1420	1692	346,0	491	37. „	Echinoc. cerebri.
1421	1735	357,3	506	53. „	Nephritis.
1422	1704	390,6	554	55. „	Tubercul. pulm.
1423	1556	443,7	631	72. „	Endocarditis.
1424	1680	469,9	660	62. „	do.
1425	1636	475,1	678	29. „	do.

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
1426	1651	508,2	0,00697	72. Jahr	Endocarditis.
1427	1653	536,6	738	55. „	do.
1428	1730	555,9	743	47. „	do.
Sa. 15	25141	5825,3	0,08154	804 Jahr	
Mittel	1676	388,3	0,00543	53 Jahr	
			70,001—75 Kilo. W.		
1429	1670	218,5	0,00299	64. Jahr	Pleuritis.
1430	1546	237,0	337	64. „	Pneumon. crup.
1431	1535	289,8	392	80. „	Thrombos. cordis.
1432	1638	311,6	421	67. „	Emphys. pulm.
Sa. 4	6389	1056,9	0,01449	275 Jahr	
Mittel	1597	264,2	0,00382	69 Jahr	
			75,001—80 Kilo. M.		
1433	1650	253,4	0,00327	38. Jahr	Fractura costar.
1434	1722	284,7	368	53. „	Bronchiopneum.
1435	1693	330,2	450	52. „	Fractura pelvis.
1436	1842	337,0	438	23. „	Pneumon. crup.
1437	1622	346,3	434	76. „	Arthritis.
1438	1677	348,1	462	65. „	Endocarditis.
1438a	1778	356,0	450	53. „	Sarcoma thymi.
1439	1780	410,4	533	65. „	Endocarditis.
1440*	1756*	973,5*	1266*	24.* „	do.
Sa. 8	13764	2666,1	0,03462	425 Jahr	
Mittel	1720	333,3	0,00433	53 Jahr	
			75,001—80 Kilo. W.		
1441	1554	298,3	0,00380	57. Jahr	Aneur. art. femor.
1442	1665	309,0	400	68. „	Aneur. art. coron. cord.
Sa. 2	3219	607,3	0,00780	125 Jahr	
Mittel	1609	303,6	0,00390	62 Jahr	
			80,001—85 Kilo. M.		
1443	1800	295,0	0,00356	58. Jahr	Hepatitis interst.
1444	1660	445,5	528	68. „	Endocarditis.
1445	1600	536,2	664	45. „	do.
1446	1738	559,3	678	67. „	do.
1447*	1800*	672,3*	837*	52.* „	do.
Sa. 4	6798	1836,0	0,02226	238 Jahr	
Mittel	1699	459,0	0,00556	59 Jahr	
			80,001—85 Kilo. W.		
1448	1620	227,8	0,00280	23. Jahr	Glioma cerebri.
Sa. 1	1620	227,8	0,00280	23. Jahr	
Mittel	1620	227,8	0,00280	23. Jahr	

Laufende No.	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Alter	Haupttodesursache
			85,001—90 Kilo. M.		
1449	1697	357,6	0,00403	47. Jahr	Paral. progr.
1450	1705	375,3	440	72. „	Carcin pulm.
1451	1658	437,8	506	35. „	Endocarditis.
Sa. 3	5060	1170,7	0,01349	154. Jahr	
Mittel	1687	390,2	0,00449	51. Jahr	
			85,001—90 Kilo. W.		
1452	1580*	615,3*	0,00722*	80. Jahr	Endocarditis.
Sa. 1	1580*	615,3*	0,00722*	80. Jahr	
Mittel	—	—	—	—	
			90,001—95 Kilo. M.		
1453	1755	346,9	0,00375	50. Jahr	Arthritis.
Sa. 1	1755	346,9	0,00375	50. Jahr	
Mittel	1755	346,9	0,00375	50. Jahr	
			90,001—95 Kilo. W.		
1454	1660	363,6	0,00400	64. Jahr	Asphyxia.
Sa. 1	1660	363,6	0,00400	64. Jahr	
Mittel	1660	363,6	0,00400	64. Jahr	
			95,001—100 Kilo. M.		
1455	1781	377,2	0,00382	57. Jahr	Emphys. pulm.
1456	1670	459,6	473	50. Jahr	Hepatitis interst.
Sa. 2	3451	836,8	0,00855	107. Jahr	
Mittel	1725	418,4	0,00427	53. Jahr	
			100,001—105 Kilo. M.		
1457	1663	334,5	0,00322	51. Jahr	Incarcer. hern.
1458	1760	398,9	392	63. „	Emphys. pulm.
1459	1874	468,0	458	76. „	Pneumon. crup.
Sa. 3	5297	1201,4	0,01172	190. Jahr	
Mittel	1766	400,5	00,0391	63. Jahr	
			100,001—105 Kilo. W.		
1460	1637	316,6	0,00302	46. Jahr	Sclerosis cerebri.
Sa. 1	1637	316,6	0,00302	46. Jahr	
Mittel	1637	316,6	0,00302	46. Jahr	

Da die Aufgabe des gegenwärtigen Abschnitts dahin lautet, die Beziehungen zwischen Herzmasse und Körpermasse ganz allgemein festzustellen, so empfiehlt sich zur Gewinnung gröfserer Zahlen und damit gröfserer Annäherung an die Wahrheit die Zusammenfassung des Materials

ohne Rücksicht auf die Geschlechtsdifferenz in einer Reihe, deren Glieder um 10 Kilo Körpergewicht unter sich verschieden sind. Um den Einfluſs der ungleichen Verteilung des Materials auf die einzelnen Glieder der Reihe zu eliminieren, werden die Glieder durch Summierung der Mittel von je 4 Gliedern und Ziehung des arithmetischen Mittels aus der Summe gebildet werden. Das Resultat ist folgendes:

Körpergewicht in Kilo	Mittlere Länge in mm	Mittleres Alter	Absolutes Herzgewicht	Proportionales Herzgewicht
1 — 10	629	13 Monate	28,89	0,00587
10,001 — 20	1057	8 Jahre	78,0	520
20,001 — 30	1469	33 "	133,5	549
30,001 — 40	1318	51 "	193,3	547
40,001 — 50	1608	51 "	230,2	510
50,001 — 60	1631	49 "	264,3	481
60,001 — 70	1656	51 "	297,2	445
70,001 — 80	1650	59 "	322,3	437
80,001 — 90	1669	44 "	359,0	428
90,001 — 100	1713	56 "	376,3	401
100,001 — 110	1702	54 "	358,5	346

Aus diesen Zahlen ergeben sich folgende Schlüsse.

1) Die Masse des Herzmuskels nimmt mit der Masse des Körpers zu. Dies war von vornherein zu erwarten: die gröſsere Werkstätte bedarf eines kräftigeren Motors.

2) Die Zunahme findet nicht proportional dem Zuwachs an Körpermasse statt, sondern in einem stetig abnehmenden Verhältnis. Der Körper ändert mithin, während er seine Masse vergröſsert, seine Eigenschaften in einer Weise, welche eine Ersparung an Motorkräften gestattet.

Um eine Erklärung dieser Thatsache zu gewinnen, wird zunächst zu prüfen sein, ob in einer mit der Massenzunahme erfolgenden Veränderung der einfachen physikalischen Eigenschaften des menschlichen Körpers ihre Ursache gesucht werden kann. Von den physikalischen Eigenschaften kommen die Oberflächenentwicklung und die Länge in Betracht, die Prüfung ihres Einflusses wird Gegenstand der beiden folgenden Abschnitte sein.

2. Die Masse der Herzmuskulatur als Funktion der Oberfläche des Körpers.

Der Einfluss der Oberfläche des Körpers auf die Masse der Herzmuskulatur muſs in erster Linie gesucht werden in deren Eigenschaft als

der hauptsächlichen Abkühlungsfläche. Das Herz ist nicht nur ein Motor für die Arbeitsmaschinen, welche im menschlichen Körper verwendet sind, es ist zugleich der Motor für die besondere Art von Warmwasserheizung, durch welche im Körper der warmblütigen Tiere die Temperatur aller Teile auf annähernd gleichem Niveau erhalten wird. Für den Betrieb einer solchen Warmwasserheizung kommt die Gröfse der vorhandenen Abkühlungsflächen wesentlich in Betracht. So einfach die Sache liegt, begegnet doch die Prüfung des Einflusses, welchen die Oberflächenentwicklung des Körpers auf die Masse der Herzmuskulatur ausübt, sehr erheblichen Schwierigkeiten, weil es keine Möglichkeit giebt, die beiden Abkühlungsflächen, welche der Körper in der Haut und den Lungen besitzt, zu gleicher Zeit auf längere Zeit auszuschalten. Auch das Experiment, durch welches die Natur Haut und Lungen in ihrer Eigenschaft als Abkühlungsflächen ausgeschaltet hat, indem sie den Embryo in ein Warmwasserbad versenkte, dessen Temperaturgrad genau auf jenen des Embryo selbst eingestellt ist, und indem sie die Lungenatmung durch die Plazentaratmung ersetzte, gewährt noch keine ausreichende Unterlage für die Entscheidung der Frage, weil das Herz des Embryo noch für die Allantoisgebilde Arbeit zu leisten hat. Wohl aber gewährt das Experiment eine Unterlage zur Prüfung der Frage, welchen Einflufs der Ersatz der Plazentaratmung durch die Lungenatmung und der Eintritt von Haut und Lungen in ihre Funktionen als Abkühlungsflächen auf die Gröfse der Anforderungen ausübt, welche der Körper an sein Herz stellt. Zu diesem Zweck wird, um die Vergleichbarkeit herzustellen, für die Embryonalzeit von den Allantoisgebilden und Fruchthüllen abzusehen und festzustellen sein, wie das Abhängigkeitsverhältnis der Herzmasse von der Körpermasse des freilebenden Menschen gegenüber jener des Embryo bei gleicher absoluter Körpermasse sich gestaltet. Von den Embryonen können zur Vergleichung alle herangezogen werden, deren Körpergewicht über 1 Kilo liegt. Die Vergleichung ergiebt folgendes Resultat.

1. Embryonen.

Körpergewicht in Kilo	Oberfläche in □cm auf 1 Kilo	Absolutes Herzgewicht	Proportionales Herzgewicht	Zahl
1 — 2	1075	9,41	0,00623	37
2,001 — 3	907	16,24	645	26
3,001 — 4	809	21,36	619	24

2. Freilebende.

Körpergew. in Kilo	Oberfläche in □cm auf 1 Kilo	Absolutes Herzgewicht		Proportionales Herzgewicht		Mittleres Alter		Zahl	
		M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.
1 — 2	1075	11,07	10,91	0,00651	0,00635	4. Woche	5. Woche	16	31
2,001— 3	907	15,85	15,75	604	608	8. „	9. „	43	38
3,001— 4	809	21,88	22,14	615	611	17. „	17. „	33	36
4,001— 5	746	26,99	27,57	586	570	7. Monat	11. Monat	17	18
5,001—10	628	38,40	40,00	556	539	20. „	26. „	48	52
10,001—15	530	64,10	62,80	524	497	5. Jahr	5. Jahr	29	26

Ich folgere aus den Zahlen beider Tabellen:

1) Der infolge der Geburt eintretende Wegfall der Allantoisgebilde ändert wohl die Form, nicht aber die Gröfse der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, denn was durch deren Wegfall auf der einen Seite gewonnen wird, wird durch das Eintreten der bleibenden Organe des Körpers in ihre Funktionen auf der anderen Seite verloren.

2) So nahe es läge, aus dem in beiden Hauptlebensabschnitten fast vollkommenen Parallelismus der absoluten und proportionalen Herzgewichte zu schliefsen, dafs die Oberflächenentwicklung des Körpers für die Anforderungen, welche derselbe an das Herz stellt, ohne Bedeutung sei, so halte ich diesen Schlufs doch für voreilig. Die Thatsachen lassen eine andere, wahrscheinlichere Erklärung zu: die Gröfse der Anforderungen des Körpers an das Herz stellt zur Zeit der Geburt ein Maximum dar und dieses Maximum erhält sich während der ersten Monate nach der Geburt, mithin während der ganzen Zeit, deren das Herz bedarf, um seine Massenverhältnisse den im Gefolge der Geburt eintretenden Veränderungen des Kreislaufs anzupassen.

3) Beträchtliche Änderungen in dem Verhältnis der Oberfläche zur Körpermasse bleiben während dieser Zeit ohne entsprechenden Einflufs auf die Massengestaltung des Herzens.

4) Der Einflufs der Oberflächenentwicklung wird erst nachweisbar, wenn der Neugeborene das Durchschnittsgewicht von 4,5 Kilo erreicht hat, was in der Norm zu Ende des zweiten oder im Verlauf des dritten Lebensmonats geschieht.

Die Richtigkeit der letzteren Annahme läfst sich prüfen an dem Parallelismus der Werte, welche Oberfläche und proportionale Herzmasse von dem Zeitpunkte an aufweisen, in welchem das Herz seine Maximaleinstellung aufgiebt. Berechnet man aus der Formel 12,3123 $P^{2/3}$, worin

P das Körpergewicht bedeutet, annähernd die Oberfläche, und reduziert man dieselbe sowie die entsprechende Herzmasse auf 1 Kilo Körpersubstanz, so erhält man folgende Reihe:

Körpergewicht	Oberfläche in □cm auf 1 Kilo	Herzmasse in Milligramm auf 1 Kilo
1 — 10	720	587
10,001 — 20	499	520
20,001 — 30	421	549
30,001 — 40	376	547
40,001 — 50	346	510
50,001 — 60	324	481
60,001 — 70	306	445
70,001 — 80	292	437
80,001 — 90	280	428
90,001 — 100	269	401
100,001 — 110	259	346

Bildet man das Dekrement für das zweite Glied, dann unter Weglassung der eine Störung anzeigenden beiden Glieder vom vierten Glied an in der Weise, dafs man die Dekremente von je 2 aufeinanderfolgenden Gliedern summiert und halbiert, wodurch gröfsere Genauigkeit gewonnen wird (das letzte Glied kann, weil auf zu geringer Zahl von Beobachtungen beruhend, vernachläfsigt werden), so ergiebt sich

— 67

. . .

— 33

— 22

— 18

So müssen die Dekremente in der That annähernd beschaffen sein, wenn aufser der Masse des Körpers auch das Verhältnis der Oberfläche zur Masse auf die Gröfse der Anforderungen Einflufs übt, welchen das Herz zu genügen hat.

Ist letztere Annahme richtig, so gestattet sie eine annehmbare Erklärung der Anomalie, welche das dritte und vierte Glied der obigen Reihe zeigt. Dafs die Anomalie keine zufällige ist, ergiebt sich aus zwei Thatsachen: sie tritt übereinstimmend bei beiden Geschlechtern auf und ist bei denselben genau an dieselbe Körpermasse gebunden. Prüft man das Beobachtungsmaterial, aus welchem beide Reihen sich zusammensetzen, so ergiebt sich, dafs dasselbe zwei Kategorien von Individuen umfafst: die eine weniger zahlreiche Kategorie begreift jugendliche Individuen in sich, welche zwischen dem Beginn des schulpflichtigen Alters und dem

Eintritt der Geschlechtsreife stehen; dieser Teil wird bei der Prüfung des Alterseinflusses noch zu besprechen sein. Die zweite viel zahlreichere Kategorie begreift Individuen der verschiedensten Altersklassen in sich, welchen eine gemeinsame Eigenschaft zukommt: die einer hochgradigen Reduktion der Körpermasse. Die unausbleibliche Folge einer solchen Reduktion ist die Vergröfserung der Oberfläche des Körpers im Verhältnis zu dessen Masse; eine solche Vergröfserung der Abkühlungsfläche ist aber nach der hier vertretenen Annahme gleichbedeutend mit einer Steigerung der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt.

Letztere Annahme wird von vornherein sehr wahrscheinlich, wenn man bedenkt, dafs etwa vier Fünfteile der gesamten aktuellen Energie des Körpers zur Wärmeproduktion verwendet und dafs die Wärmeverluste hauptsächlich durch die äufsere Haut vermittelt werden; sie steht zugleich im Einklang mit der Thatsache, dafs die drei für die Wärmeökonomie des Körpers wichtigsten Faktoren, Nervensystem, Blut und Herz, von Konsumtionsprozessen ungleich weniger mitgenommen werden, als Fett, willkürlich-bewegbare Muskeln und Drüsen.

3. Die Masse der Herzmuskulatur als Funktion der Länge des Körpers.

In dem gegenwärtigen Teil wird zunächst die Frage erörtert werden, ob theoretische Gründe einen Einflufs der Körperlänge auf die Gröfse der Herzarbeit wahrscheinlich machen und sodann an der Hand des Beobachtungsmaterials untersucht werden, inwieweit die Thatsachen mit den Ergebnissen der theoretischen Prüfung stimmen.

Der Einflufs der Länge des Körpers auf die vom Herzen zu leistende Arbeit wird in erster Linie zu suchen sein in deren Rückwirkung auf die Beschleunigung der Schwere. Sie wird bestimmt durch die Entfernung vom Erdmittelpunkt und diese Entfernung wird, in welcher Lage auch der Körper sich befinden mag, für die homologen Teile verschiedener Individuen um so mehr durch das Wachstum vergröfsert, je energischer dasselbe sich vollzieht. Bei aufrechter Stellung des Körpers erreicht die Entfernung ihr Maximum; auf diesen Fall kann die theoretische Erörterung sich beschränken, weil er alle übrigen umfafst. Die Verschiebung in der Richtung des Erdradius, welche der Scheitel von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum erfährt, beträgt durchschnittlich in runder Zahl 1,1, im Maximum 1,5 mm. Setzt man den Erdradius = 6377397 m,

so ergiebt sich für 1 m-Entfernung von der Erdoberfläche eine Gewichtsverminderung von 1 gr. auf 0,9999996863922 gr., d. h. das Gewicht der Blutmenge, welche durch eine Herzkontraktion zu befördern ist, wird durch das Wachstum des Körpers um eine Gröfse vermindert, welche lediglich akademische Bedeutung hat.

Der Einflufs der Länge des Körpers kann in zweiter Linie gesucht werden in einer während des Wachstums erfolgenden Lageänderung des Herzens, durch welche dasselbe in für seine Arbeitsleistung günstigere oder ungünstigere Bedingungen versetzt wird. Die Frage läfst sich dadurch prüfen, dafs man die senkrechte Entfernung des oberen Randes des dritten rechten Rippenknorpels, dicht neben dem Brustbein, vom Scheitel (CV der Tabelle) bei einer Anzahl von Leichen mifst, welche hinreichend grofs ist, um die individuellen Schwankungen zum Ausgleich zu bringen. Die Stelle entspricht mit hinreichender Genauigkeit dem Ursprung der grofsen Arterien und bei aufrechter Stellung des Körpers der Ebene, oberhalb welcher das Blut in den Arterien entgegen der Beschleunigung der Schwere zu bewegen ist. Die Vergleichung mit der Gesamtlänge L des Körpers ergiebt das Lageverhältnis dieser Ebene während der verschiedenen Wachstumsphasen. Ich habe die Bestimmung an 457 Leichen (224 M., 233 W.) ausgeführt, das Resultat ist folgendes:

Länge in mm	Männer			Weiber		
	Zahl der Indiv.	CV in mm	$\frac{CV}{L}$	Zahl der Indiv.	CV in mm	$\frac{CV}{L}$
101—200	2	56	0,373	2	59	0,393
201—300	6	83	0,332	4	93	0,372
301—400	8	121	0,346	6	117	0,334
401—500	7	151	0,335	13	140	0,311
501—600	19	177	0,322	12	171	0,310
601—700	15	201	0,309	10	194	0,298
701—800	6	227	0,303	10	218	0,290
801—900	5	227	0,266	4	244	0,287
901—1000	2	264	0,278	4	264	0,278
1001—1100	2	278	0,265	4	269	0,256
1101—1200	1	278	0,241	2	286	0,248
1201—1300	1	296	0,229	4	317	0,253
1301—1400	1	330	0,244	1	309	0,229
1401—1500	2	341	0,235	39	341	0,235
1501—1600	30	362	0,233	81	357	0,230
1601—1700	63	377	0,228	35	369	0,223
1701—1800	52	397	0,227	2	391	0,223
1801—1900	2	408	0,220	—	—	—

Bei beiden Geschlechtern rückt demnach das Herz während des Wachstums des Körpers nicht nur gesetzmäfsig in die Höhe, sondern es verschiebt sich zugleich in der Richtung nach dem Scheitel hin, was aus dem Zurückbleiben des Kopfes und der stärkeren Beteiligung der unteren Extremitäten am Wachstum nach vollendetem ersten Lebensjahre genügend sich erklärt. Fafst man die vier oberen Glieder als Embryonalzeit, die vier unteren als produktives Lebensalter zusammen, so ergiebt sich die durchschnittliche Gröfse der Verschiebung für das männliche Geschlecht zu 0,346 — 0,128 = 0,118, für das weibliche zu 0,352 — 0,228 = 0,124 der Körperlänge. Eine wesentliche Änderung der Arbeitsbedingungen des Herzens folgt aus der Verschiebung so wenig wie aus der gröfseren Entfernung vom Erdmittelpunkte.

Die Prüfung des negativen Ausfalls der theoretischen Erörterung an Hand des thatsächlichen Materials mufs eine Reihe von Fehlerquellen vermeiden. Der Umstand, dafs während des Wachstums Länge und Masse des Körpers in fortlaufender gleichzeitiger Veränderung begriffen sind, nötigt zu einer Ausschliefsung des gesamten, die ersten zwei Lebensdezennien umfassenden Beobachtungsmaterials. Der Rückgang, welchen die Körperlänge jenseits des 8. Lebensdezenium zeigt, nötigt zu einer Ausschliefsung des 9. Lebensdezennium. Der verwendbar bleibende Rest erleidet durch das Symmetriegesetz eine weitere Reduktion, denn in jeder Richtung wird die Zahl der Einzelfälle um so geringer, je weiter vom Mittel sie abstehen. Die Untersuchung mufs sich infolge davon auf den Teil des Beobachtungsmaterials beschränken, in welchem die Einzelfälle in genügender Zahl vorhanden sind, um den Einflufs der individuellen Schwankungen — von den durch örtliche pathologische Prozesse bedingten Extremen mufs ohnehin abgesehen werden — zu eliminieren.

Die Prüfung des Einflusses der Körperlänge setzt eine Elimination des Einflusses voraus, welchen, wie im ersten Abschnitt dieses Teils nachgewiesen wurde, die Körpermasse ausübt. Der Forderung läfst sich genügen, indem man das gesamte Beobachtungsmaterial in ein Quadratnetz verteilt, dessen horizontale Kolumnen einer bestimmten Gewichts-, dessen vertikale Kolumnen einer bestimmten Längendifferenz entsprechen. Bei hinreichender Zahl der Einzelfälle erhält man in den vertikalen Reihen lauter Mittel, für welche der Einflufs der Körpermasse eliminiert ist, in den horizontalen Reihen lauter Mittel, für welche der Einflufs der Körperlänge gleich Null ist. Die letzteren dienen zugleich zur Vervollständigung des Beweises für die Abhängigkeit der Herzmasse von der

Körpermasse, welcher in dem ersten Abschnitt dieses Teils insofern noch einen Mangel zeigte, als der Einfluſs der Körperlänge auch für das reife Alter nicht völlig zum Verschwinden gekommen war.

Die Verschiedenheit der mittleren Längen- und Gewichtsverhältnisse beider Geschlechter nötigt dazu, das Material nach dem Geschlecht zu sondern. Erfährt die Genauigkeit der Resultate und im Gefolge jener die Regelmäſsigkeit in der Reihenfolge dadurch eine Verminderung, so wird dieser Nachteil aufgewogen durch den Gewinn einer fortlaufenden Kontrolle der beiderseitigen Werte. Die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Angaben sind die arithmetischen Mittel der absoluten und proportionalen Herzgewichte aus der bei jedem Glied bemerkten Zahl von Einzelbeobachtungen.

Körperlänge in mm	Gewicht						
	25—30	30,001—35	35,001—40	40,001—45	45,001—50	50,001—55	55,001—60
Männer							
1501—1550	2 159,9 631	6 188,8 570	10 206,7 525	3 263,8 586	4 234,7 477	2 257,4 496	—
1551—1600	2 150,1 522	8 180,8 533	13 217,6 566	13 214,6 482	13 234,8 489	5 254,7 473	8 280,8 453
1601—1650	—	14 186,2 551	21 222,3 583	30 230,0 533	23 228,9 477	17 267,5 496	10 303,6 484
1651—1700	—	3 155,6 451	9 208,5 542	22 234,7 530	20 228,0 470	21 251,7 460	14 284,7 479
1701—1750	—	1 161,9 496	7 201,9 525	15 227,3 504	12 268,7 551	12 265,3 504	15 283,9 479
1751—1800	—	—	2 190,9 528	2 239,6 563	5 264,6 522	14 260,7 486	6 288,8 501
	4	32	62	85	77	71	53
Weiber							
1401—1450	7 164,7 623	5 188,4 539	7 202,8 517	2 216,0 486	—	—	—
1451—1500	11 153,5 557	12 176,1 517	9 209,5 528	13 232,6 551	4 233,8 458	4 247,3 434	2 242,8 374
1501—1550	11 146,0 557	19 170,1 500	20 197,9 528	17 210,4 473	22 236,8 466	9 250,1 458	—
1551—1600	3 138,5 477	14 169,9 501	25 178,9 468	20 199,7 446	16 228,8 460	7 207,3 388	8 277,8 451
1601—1650	2 147,2 512	5 180,0 530	13 186,3 491	11 215,9 464	13 205,2 416	5 229,9 412	2 267,2 458
1651—1700	—	2 140,3 445	4 212,5 527	4 196,1 428	3 246,1 475	6 222,1 407	6 258,3 409
1701—1750	1 185,8 674	1 184,2 530	3 188,8 517	1 199,5 464	—	2 229,0 426	1 249,4 430
	35	58	81	68	58	33	19

Schon eine einfache Durchmusterung der beiden Tabellen zeigt, daſs eine regelmäſsige Veränderung der Werte infolge der Zunahme der Körperlänge nicht nachweisbar ist. Noch deutlicher tritt dies zu tage, wenn man durch Summierung der horizontalen Glieder jeder Reihe und Teilung der Summe durch die Anzahl der Glieder die Mittel der Mittel bildet und bei beiden Geschlechtern vergleicht. Die Lücken, welche an einzelnen Stellen sich finden, müssen dabei durch das Mittel aus den vorhandenen Werten ausgefüllt werden, weil ohne diese Vorsichtsmaſsregel die Zunahme der Körperlänge mit der Körpermasse ihren störenden Einfluſs geltend machen würde. Die Werte gestalten sich alsdann folgendermaſsen:

Körperlänge in mm	Zahl der Individuen	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht
	Männer		
1501—1550	27	228,5	0,00532
1551—1600	62	219,1	502
1601—1650	115	227,6	528
1651—1700	89	216,9	501
1701—1750	62	222,0	519
1751—1800	29	224,9	522
	384		
	Weiber		
1401—1450	21	213,3	0,00495
1451—1500	55	213,4	488
1501—1550	98	210,1	487
1551—1600	93	200,1	455
1601—1650	51	204,5	498
1651—1700	25	204,5	465
1701—1750	9	208,9	497
	352		

Die Differenzen zwischen den einzelnen Gliedern zeigen sowohl bei den absoluten als bei den proportionalen Zahlen keinen gesetzmäſsigen Gang, sie bewegen sich zudem in Grenzen, welche jene des wahrscheinlichen Fehlers der einzelnen Mittel nirgends erheblich überschreiten. Dies beweist, daſs eine gröſsere Anzahl der Beobachtungen am Resultat eine wesentliche Änderung nicht herbeizuführen vermag, welches dahin lautet, daſs entsprechend dem Ergebnis der theoretischen Erörterung die Körperlänge auf die Gröſse der vom Herzen zu leistenden Arbeit einen nachweisbaren Einfluſs nicht ausübt.

In scharfem Gegensatze zu dem Einfluſs der Länge steht, wie beide Tabellen übereinstimmend ergeben, jener des Gewichts. Schon eine oberflächliche Betrachtung ergiebt das Anwachsen der absoluten, die Verminderung der proportionalen Gewichte mit zunehmender Körpermasse. Auch hier tritt die Gesetzmäſsigkeit noch deutlicher hervor durch Addierung der vertikalen Reihen und Bildung der mittleren Mittel ohne Rücksicht auf die Zahl der jedem Mittel zu Grunde liegenden Einzelbeobachtungen. Die Reihe gestaltet sich alsdann in folgender Weise.

Körpergewicht in Kilo	Zahl der Individuen	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht
	Männer		
25,001—30	4	155,0	0,06576
30,001—35	32	174,7	520
35,001—40	62	207,9	553
40,001—45	85	235,0	533
45,001—50	77	243,3	498
50,001—55	71	259,5	486
55,001—60	53	288,4	439
	384		
	Weiber		
25,001—30	35	155,9	0,00560
30,001—35	58	172,7	506
35,001—40	81	196,7	509
40,001—45	68	210,0	470
45,001—50	58	230,1	456
50,001—55	33	230,9	419
55,001—60	19	259,1	423
	352		

4. Die Masse der Herzmuskulatur als Funktion des Geschlechts.

In den Tabellen, welche die Embryonalzeit umfaſsten, ferner in den Tabellen, welche zur Vergleichung der Embryonen mit den Neugeborenen von gleicher Körpermasse bestimmt waren, endlich in den Tabellen, welche zur Prüfung des Einflusses der Körperlänge dienten, ist das Material bereits nach Geschlechtern gesondert. Da diese Tabellen nur Bruchteile des Materials enthielten, erübrigt noch, das gesamte Material mit Ausschluſs der Embryonen, für welche eine Wiederholung nicht notwendig ist, in einer Tabelle zusammenzufassen.

Körpergewicht in Kilo	Länge in mm	Absolutes Herzgewicht	Proport. Herzgewicht	Mittleres Alter	Zahl der Individuen
		Männer			
1—10	622	28,58	0,00590	12. Monat	158
10,001—20	1044	81,2	535	7. Jahr	40
20,001—30	1495	137,5	545	18. „	13
30,001—40	1606	199,6	562	48. „	98
40,001—50	1653	235,8	522	51. „	165
50,001—60	1672	276,0	505	50. „	127
60,001—70	1700	323,7	471	50. „	59
70,001—80	1698	360,8	488	53. „	23
80,001—90	1693	424,6	502	55. „	7
90,001—100	1740	382,6	401	52. „	3
100,001—110	1766	400,4	391	63. „	3
		Weiber			
1—10	635	29,20	0,00584	15. Monat	171
10,001—20	1070	74,8	504	8. Jahr	41
20,001—30	1443	139,6	554	48. „	20
30,001—40	1530	187,0	532	54. „	144
40,001—50	1563	224,5	499	51. „	137
50,001—60	1591	252,5	457	49. „	55
60,001—70	1611	270,3	420	51. „	28
70,001—80	1603	283,9	386	66. „	6
80,001—90	1620	227,8	280	23. „	1
90,001—100	1660	363,6	400	64. „	1
100,001—110	1637	316,6	302	46. „	1

Aus der vorstehenden, sowie aus den früheren Tabellen ergeben sich folgende Schlüsse:

1) Während der Embryonalzeit sind die Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, bei beiden Geschlechtern gleich grofs.

2) Die Gleichheit besteht auch bei dem Neugeborenen und erhält sich während der Kindheit bis zu dem fünften Jahre, in welchem zuerst nach Tabelle S. 110 eine erheblichere Differenz beider Geschlechter wahrnehmbar wird.

3) Von diesem Zeitpunkt an bildet sich eine Verschiedenheit der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, nach dem Geschlecht aus. Addiert man, um die Gröfse dieser Verschiedenheit kennen zu lernen, die Proportionalzahlen vom 2. bis 8. Glied bei beiden Geschlechtern und bildet die Verhältniszahl der Summen, so erhält man als das Verhältnis, in welchem durchschnittlich die Proportionalgewichte des weiblichen Geschlechts zu jenen des männlichen stehen, 0,92.

Nun, nachdem das Abhängigkeitsverhältnis der Herzmasse von der Körpermasse mit hinreichender Annäherung festgestellt ist, und die Einflüsse besprochen sind, welche bei demselben in das Spiel kommen, ist die Grundlage gewonnen, auf welche hin eine Feststellung der normalen Variationsgrenzen für das Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse versucht werden kann. Von vornherein läfst sich erwarten, dafs der Abstand dieser Grenzen ein beträchtlicher sein wird, denn nicht nur den täglichen Schwankungen in der Füllung des Gefäfssystems, wie sie aus dem Zustand der Nüchternheit und der Sättigung sich ergeben, sondern auch der Verschiedenheit in den Anforderungen des Körpers an das Herz, welche aus der Beschäftigung der Individuen resultiert, mufs der Herzmuskel gewachsen sein. Theoretisch wird ein Herz als hypertrophisch zu bezeichnen sein, welches eine Masse besitzt, wie sie bei dem höchsten Mafse physiologischer Leistungen niemals erreicht wird. Die Grenze gegen die Atrophie wird durch die Verhältniszahl gegeben sein, welche bei längerer Einwirkung eben zur Erhaltung des Körpergewichts und der Körperwärme ausreichender Ernährung und Muskelarbeit das Herz darbietet. Zur Feststellung der Grenzzahlen selbst können zwei Wege eingeschlagen werden: da Atrophie und Hypertrophie aus pathologischen Ursachen entspringen, welche gegenüber den konstanten physiologischen Einwirkungen, aus welchen die normale Variation hervorgeht, den Charakter zufälliger Störungen an sich tragen, so wird zu prüfen sein, ob in der Art der Verteilung der Werte ein Anhalt zur Feststellung der Grenzen gefunden werden kann, jenseits welcher das Herz hypertrophisch oder atrophisch ist. Häufigkeit und Regelmäfsigkeit der Verteilung wird die normalen, Seltenheit und Unregelmäfsigkeit der Verteilung die abnormen Werte charakterisieren. Ob man die Prüfung an den absoluten oder proportionalen Herzgewichten vornimmt, ist gleichgültig, weil in beiden Fällen das Körpergewicht als der mafsgebende Faktor bekannt sein mufs.

Der zweite Weg bietet sich in der Durchmusterung der Sektionsberichte und Eintragung der Fälle, in welchen das Herz als abnorm grofs oder klein bezeichnet ist, in die Tabelle. Von beiden Methoden liefert die erste sicherere Resultate als die zweite, denn unser Urteil am Sektionstisch beruht für die höheren Körpergewichtsstufen auf ungenügender Erfahrung, und wird aufserdem beeinflufst durch die Kenntnis der am Lebenden gestellten Diagnose. So ist in dem gegenwärtigen Material das Herz eines Mannes mit interstitieller Nephritis als hypertrophisch bezeichnet, während das genau gleiche Masse bietende Herz eines an Ty-

phus verstorbenen Schlossers als nicht wesentlich vergrössert bezeichnet ist. Immerhin kann die Vergleichung der Resultate beider Methoden zur Lösung der Frage beitragen, von welchem Punkt an ein sicheres Urteil über das Vorhandensein von Hypertrophie oder Atrophie des Herzmuskels gefällt werden kann.

In der nachstehenden Tabelle ist die Verteilung der Proportionalgewichte des Herzmuskels in einer Reihe dargestellt, deren Glieder um 5 gr. Herzmuskel pro Kilo Körpersubstanz untereinander verschieden sind. Die Glieder, in welchen die Mehrzahl der Herzen in den Sektionsberichten als hypertrophisch oder atrophisch bezeichnet ist, sind mit einem Stern bezeichnet.

Herzmasse in Gramm pro 1 Kilo Körpermasse. / Körpergewicht in Kilo	1—5		5,1—10		10,1—15		15,1—20		20,1—25		25,1—30		30,1—35		35,1—40	
über 10	2*	2*	2*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	1*	—
9,51—10	—	2*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
9,01—9,50	—	1*	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	2*
8,51—9	3	2*	2*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3*	1*
8,01—8,50	5	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1*	1*
7,51—8	8	4	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2*
7,01—7,50	8	10	—	3	1	—	—	—	—	1	—	3	2	2	3	1
6,51—7	17	21	2	4	1	—	—	1	—	1	—	3	4	5	6	5
6,01—6,50	18	28	6	5	1	—	3	2	2	—	1	3	1	3	9	5
5,51—6	22	14	11	8	3	4	3	1	2	1	—	7	8	5	8	13
5,01—5,50	18	14	12	10	9	9	2	3	1	2	4	7	7	16	17	17
4,51—5	11	13	9	7	12	9	2	3	2	4	1	4	7	14	9	19
4,01—4,50	—	2*	5	10	2	4	1	4	—	—	—	3	3	5	5	12
3,51—4	—	1*	—	1*	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	1	5
3,01—3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	4*	1*	1*
2,51—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
2—2,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Körpergewicht in Kilo	Herzmasse in Gramm pro 1 Kilo Körpermasse.																
	2—2,50	2,51—3	3,01—3,50	3,51—4	4,01—4,50	4,51—5	5,01—5,50	5,51—6	6,01—6,50	6,51—7	7,01—7,50	7,51—8	8,01—8,50	8,51—9	9,01—9,50	9,51—10	über 10
40,1—45	—	—	1*	2	13	15	19	22	6	3	3	1	1*	—	—	2*	—
	—	2*	4	10	13	13	9	7	4	3	1	3	2*	4*	—	—	3*
45,1—50	—	—	2*	3	17	18	21	8	3	4	—	1*	—	2*	—	—	2*
	—	1*	6	12	9	13	5	7	3	3	1	—	2	—	—	—	—
50,1—55	—	—	1*	8	13	15	16	11	2	2	—	—	—	—	1*	—	1*
	1*	—	6	9	3	2	6	3	3	—	—	1*	—	—	—	1*	—
55,1—60	—	2*	1	2	14	12	11	4	5	2	—	3*	—	3*	—	—	—
	—	2*	2	1	7	2	2	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—
60,1—65	—	—	2	6	9	8	6	3	3	2	—	1*	1*	1*	—	—	1*
	—	—	2	3	5	2	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
65,1—70	—	—	1	2	3	5	1	2	1	1	—	1*	—	—	—	1*	—
	—	3*	1	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70,1—75	—	—	—	2	4	1	1	1	1	3	2*	—	—	—	—	—	—
	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75,1—80	—	—	1	1	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80,1—85	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2*	—	—	1*	—	—	—	—
	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85,1—90	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—
90,1—95	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95,1—100	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100,1—105	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	0	2	11	32	95	130	148	108	62	49	19	18	9	14	2	4	10
	1	11	29	51	79	107	106	70	60	46	25	14	15	8	3	4	7

Berechnet man, um gröfsere Zahlen zu gewinnen, die Proportionalgewichte nach Differenzen von 10 gr. pro 1 Kilo Körpergewicht unter Zugrundelegung von 10 Kilo betragenden Gewichtsstufen, so erhält die Tabelle folgendes Aussehen:

Körpergewicht in Kilo	2—3	3,01—4	4,01—5	5,01—6	6,01—7	7,01—8	8,01—9	9,01—10	über 10
1—10	—	—	25	63	43	17	10	0	4
	—	2	32	46	58	20	10	4	3
10,1—20	—	—	17	17	5	1	2	1	2
	—	1	20	17	3	1	—	—	—
20,1—30	—	—	3	7	3	—	—	—	—
	—	1	11	17	7	4	1	—	—
30,1—40	—	3	24	40	20	7	4	1	1
	1	12	50	51	18	6	4	2	—
40,1—50	—	8	63	70	16	5	2	2	2
	3	32	48	28	13	5	8	—	3
50,1—60	2	12	54	42	11	3	3	1	1
	3	18	14	11	6	3	—	1	—
60,1—70	—	11	25	12	7	2	2	1	1
	3	8	10	6	1	—	—	—	—
70,1—80	—	4	10	3	4	2	—	—	1
	1	4	1	—	—	—	—	—	—
80,1—90	—	1	2	2	2	—	1	—	—
	1	—	—	—	—	1	—	—	—
90,1—100	—	2	1	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100,1—105	—	2	1	—	—	—	—	—	—
	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Aus dieser Tabelle ergiebt sich für sämtliche Gewichtsstufen eine Häufung des Beobachtungsmaterials in vier Gliedern, welche mit steigendem Körpergewicht im Sinne einer Abnahme der Proportionalgewichte sich verschieben. Dieses Verhalten ist ein weiterer Beweis für die Richtigkeit des schon früher gezogenen Schlusses, dafs die Zunahme der Herzmasse mit der Körpermasse nicht der letzteren proportional, sondern in abnehmendem Verhältnisse stattfindet.

Die gröfsere Tabelle zeigt ferner, dafs diesseits und jenseits der acht Glieder, welche die Frequenzmaxima enthalten, die Herzen sich befinden, welche bei der Sektion als abnorm klein oder abnorm grofs bezeichnet worden sind. Daraus läfst sich mit grofser Wahrscheinlichkeit der Schlufs ziehen, dafs die normale Variationsbreite 0,004 beträgt, d. h. ein Herz bewegt sich so lange innerhalb der normalen Variationsgrenzen, als sein Proportionalgewicht um nicht mehr als $\pm$ 0,002 von dem mittleren Pro-

portionalgewicht abweicht, welches einer bestimmten Körpermasse zukommt. Der Abstand von der Grenzzahl ist das direkte Maſs des Grades der Hypertrophie oder Atrophie.

5. Die Masse der Herzmuskulatur als Funktion des Alters.

Wie der historische Teil dieser Arbeit ergiebt, ist das Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse in fast allen bisherigen Untersuchungen lediglich als eine Altersfunktion aufgefaſst worden. Demgegenüber ist in dem ersten Abschnitt des gegenwärtigen Teils nachgewiesen worden, daſs dieses Verhältnis, auch wenn man den Einfluſs des Alters eliminiert, was selbstverständlich nur für den erwachsenen Menschen mit hinreichender Annäherung möglich ist, in gesetzmäſsiger Weise mit der Körpermasse sich ändert. Die Prüfung des Altereinflusses wird unter diesen Umständen ein einzelner Teil der Untersuchung und diesem kommt die Aufgabe zu, die Modifikationen aufzudecken, welche das gesetzmäſsige Verhältnis zwischen Herzmuskelmasse und Körpermasse durch die biologischen Veränderungen des Körpers erfährt, welche das Alter mit sich bringt. Diese sind teils physiologischer, teils pathologischer Art. Die ersteren sind konstant wirksam und an bestimmte Altersstufen gebunden, welche bei beiden Geschlechtern nicht übereinstimmen. Die letzteren sind mehr zufälliger Art, mithin nicht von vornherein an bestimmte Altersstufen gebunden, sie häufen sich aber im Verlauf des Lebens in einem Grade, daſs sie, je weiter dasselbe vorschreitet, umsomehr den Charakter konstanter Einwirkungen erhalten können. Die physiologischen Veränderungen beginnen in unmittelbarem Anschluſs an die Geburt. Durch die Entfaltung der Lungen, die dadurch bedingte Veränderung der Druckverhältnisse im Thorax, den Wegfall des Plazentarkreislaufs und das Eintreten von Lungen und Haut in ihre Funktion als Atmungs- und Abkühlungsflächen erfährt das Herz eine wesentliche Veränderung seiner Arbeitsbedingungen Diesen rasch eintretenden Veränderungen folgt die langsamer sich vollziehende Obliteration des distalen Abschnitts des fünften linken Aortenbogens, welche die bis dahin unvollkommene Trennung des Lungen- und Körperkreislaufs zu einer vollkommenen macht. Der mehr protrahierte Verlauf der letzteren Veränderung gestattet den einzelnen Herzabschnitten die Anpassung ihrer Masse an die neuen Verhältnisse. Im Verlauf des zweiten Lebensmonats kommt die Obliteration gewöhnlich zum Abschluſs, der kindliche Organismus erfährt neue Veränderungen seiner Existenzbedingungen erst gegen

das Ende des ersten Lebensjahres durch die meist in diesen Zeitraum fallende Entwöhnung, den Zahndurchbruch und die Erlernung des aufrechten Ganges. Mit dem Eintritt des Zahnwechsels tritt für eine Reihe von Jahren die Massenzunahme des Körpers gegen das Längenwachstum etwas zurück, der Körper wird infolge davon schlanker. Während des dritten Quinquenniums tritt zum ersten Male eine deutliche Geschlechtsverschiedenheit der Wachstumsverhältnisse hervor, indem das männliche Geschlecht von dem weiblichen in Längenwuchs und Massenzunahme überflügelt wird. Die entstehende Differenz wird von dem männlichen Geschlecht in den nächstfolgenden Jahren ausgeglichen, und während der Ausbildung der Geschlechtsreife durch stärkeren Längenwuchs und stärkere Massenzunahme seitens des männlichen Geschlechts die bleibende Verschiedenheit in den mittleren Längen- und Gewichtsverhältnissen beider Geschlechter geschaffen. Während des dritten Lebensdezenniums vollzieht sich die Längenzunahme des Körpers viel langsamer als früher, um mit dessen Ende völlig aufzuhören, sodafs von da bis zur Mitte des achten Dezennium die Körperlänge des Individuums annähernd gleich bleibt. Die Körpermasse dagegen erfährt bis zu dem gleichen Termin eine Zunahme, welche nur bei dem Weib im Anschlufs an die klimakterischen Jahre einer vorübergehenden Abnahme während des sechsten Dezenniums Platz macht. Die Zunahme unterscheidet sich von jener der früheren Jahre nicht nur dadurch, dafs sie viel langsamer und in geringerem Grade erfolgt, sondern auch noch dadurch, dafs sie hauptsächlich auf der Ablagerung von Fett beruht. Von der zweiten Hälfte des achten Lebensdezenniums an nehmen Körperlänge und Körpermasse ab, erst langsam, von Eintritt in das neunte Dezennium an rascher.

Diesen Thatsachen mufs die Einteilung des Beobachtungsmaterials Rechnung tragen, wenn der besondere Einflufs der Altersveränderungen auf das Herz zum Nachweis kommen soll. Zunächst nötigt die Inkongruenz der biologischen Veränderungen bei beiden Geschlechtern zu einer Sonderung der letzteren. Dann nötigt die ungleiche Zeitdauer derselben zu einer Einteilung des Materials in entsprechende Altersgruppen.

Die grofse Sterblichkeit des ersten Lebensmonats gestattet, die Veränderungen, welche das Herz während desselben erfährt, nach Wochen zu verfolgen. Die Abnahme der Sterblichkeit im weiteren Verlauf des ersten Lebensjahres nötigt zu einer Gruppierung nach steigenden Differenzen, und zwar für das 2. und 3. Monat nach Monaten, für das 4. bis 6. nach Vierteljahren, für den Rest nach Halbjahren. Vom Beginn

des zweiten Lebensjahres bis zum vollendeten zwanzigsten Jahr würde eine Einteilung nach Jahren den Anforderungen der Theorie am besten entsprechen. Das Absterbegesetz gestattet die Erfüllung der Forderung nicht, denn infolge seiner Einwirkung wird das Material gerade für die Altersstufen am spärlichsten, während welcher der Körper die eingreifendsten biologischen Veränderungen erfährt. Dies nötigt zu einer vorläufigen Zusammenfassung in Gruppen. Für den Zeitraum vom 2. bis 5. Jahr ist das Material reichlich genug zur Bildung ein- resp. zweijähriger Gruppen. Der Einfluſs, welchen die zwischen dem 6. und 20. Jahr sich vollziehenden biologischen Veränderungen des Körpers auf das Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse ausüben, wird bei einer Gruppierung nach Quinquennien der Beobachtung sich nicht entziehen, wenn diese das 6.—10., 11.—15., 16.—20. Jahr umfassen, weil in jedem dieser Abschnitte besondere biologische Veränderungen des Körpers stattfinden. Jenseits des 20. Jahres genügt eine vorläufige Zusammenfassung des Beobachtungsmaterials nach Dezennien. In der nachfolgenden Tabelle sind nur die Fälle von der Berechnung der Mittel ausgeschlossen, welche bei der Mitteilung der Originalzahlen bereits als abnorm bezeichnet worden sind.

Alter	Männer			Weiber		
	Zahl der Indiv.	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Zahl der Indiv.	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht
1. Woche	18	16,47	0,00645	18	12,84	0,00624
2. „	13	15,81	627	14	15,62	652
3. „	10	16,12	655	5	15,74	578
4. „	5	17,44	645	10	14,66	649
2. Monat	15	15,41	590	14	16,06	613
3. „	14	19,07	563	17	18,88	583
4—6. „	24	23,16	557	20	21,89	582
7—12. „	34	29,64	580	31	29,24	570
2. Jahr	17	42,1	557	24	41,5	572
3. „	13	56,5	522	16	47,7	510
4—5. „	16	62,7	493	19	66,1	522
6—10. „	16	88,9	542	21	75,8	497
11—15. „	8	119,0	514	10	124,0	461
16—20. „	23	209,0	491	13	192,0	441
21—30. „	69	240,3	500	46	190,2	432
31—40. „	69	246,4	486	59	191,0	431
41—50. „	84	254,9	494	70	217,9	460
51—60. „	87	275,1	504	62	215,3	486
61—70. „	87	283,6	522	83	249,9	489
71—80. „	63	266,3	504	62	231,9	558
81—90. „	11	258,9	606	12	203,9	539

Aus den Zahlen der vorstehenden Tabelle ziehe ich folgende Schlüsse:

1) Die niedrige Ziffer, welche das absolute Herzgewicht während der ersten Lebensmonate aufweist, erklärt sich teils aus dem Abfall, welchen die Körpermasse in der ersten Zeit nach der Geburt erfährt, teils aus der Abmagerung, welche pathologische Prozesse bedingen, teils aus der Beschaffenheit des Beobachtungsmaterials, welches reif und unreif Geborene umfaſst. Letztere sterben während der ersten Lebensmonate in gröſserer Zahl ab als die reif Geborenen und erniedrigen entsprechend das absolute Herzgewicht.

2) In Übereinstimmung mit dem früher gezogenen Schluſs ergiebt sich aus dem Verhalten der Proportionalgewichte, daſs während des ersten Lebensmonats die Gröſse der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, nicht wesentlich sich ändert.

3) Gleichfalls in Übereinstimmung mit dem früher gezogenen Schluſs ergiebt sich, daſs vom zweiten Lebensmonat an bis zum fünften Lebensjahr die Proportionalgewichte eine Abnahme zeigen, welche voraussichtlich bei entsprechender Zunahme des Beobachtungsmaterials viel regelmäſsiger sich gestalten wird. Sie erklärt sich aus der infolge des Wachstums eintretenden Abnahme der Abkühlungsflächen im Verhältnis zur Masse des Körpers.

4) Der Zeitpunkt, in welchem die Geschlechtsdifferenz an der Herzmasse zum Ausdruck kommt, ist nach der vorstehenden Tabelle gegeben durch das sechste, nach der Tabelle des vierten Teils durch das fünfte Lebensjahr. Da letzteres eine Mittelzahl, ersteres eine direkt bestimmte Zahl ist, so verdient die Bestimmung der vorstehenden Tabelle das gröſsere Zutrauen.

5) Das allmähliche Hervortreten einer Reihe von Einwirkungen, welche das Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse mit bestimmen, läſst sich aus der Annahme erklären, daſs die nervösen Apparate, welche den Einfluſs der betreffenden Organe auf das Herz vermitteln, successive in bestimmten Entwickelungsphasen ihre Thätigkeit voll aufnehmen.

6) Für das schulpflichtige Alter (6. bis 15. Jahr) ergiebt die Tabelle eine Verschiedenheit der Wachstumsverhältnisse des Herzens nach dem Geschlecht, insofern die Proportionalgewichte bei dem männlichen Geschlecht eine Steigerung, bei dem weiblichen eine stetige Abnahme gegenüber den vorhergehenden Altersstufen zeigen. Das Beobachtungsmaterial

scheint mir nicht ausreichend, um das Spiel des Zufalls für ausgeschlossen erklären zu können; weitere Beobachtungen sind demnach erforderlich zur Entscheidung der Frage, ob die Differenz eine scheinbare oder eine gesetzmäfsige ist.

7) Für das 16.—20. Jahr, den Zeitraum der Entwickelung der Geschlechtsreife, ergiebt die Tabelle in Übereinstimmung mit Peacock, Boyd und Beneke eine rasche Zunahme der absoluten Herzmasse bei beiden Geschlechtern. Die Proportionalgewichte zeigen aber, dafs diese Zunahme eine einfache Folge der Zunahme ist, welche während der Pubertätsentwickelung die Körpermasse überhaupt erfährt, welche an der gröfseren Körperfülle nach Eintritt der Geschlechtsreife auch äufserlich erkennbar hervortritt.

8) Vom Beginn des dritten Lebensdezenniums an nimmt die absolute Masse des Herzens bis zum siebenten Dezennium langsam zu, von da an wieder ab. Die proportionalen Gewichte dagegen steigen bis zum Ende des Lebens fortwährend an. Dies wird sogleich deutlich, wenn man, um gröfsere Zahlen zu erhalten, vom dritten Dezennium an je zwei Glieder summiert und die Summe halbiert. Die Reihe gestaltet sich alsdann in beiden Geschlechtern folgendermafsen:

Alter	Männer		Weiber	
	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht	Absolutes Herzgewicht	Proportion. Herzgewicht
20—40	243,3	0,00493	190,6	0,00432
40—60	265,0	499	216,6	473
60—80	274,9	513	240,9	523
über 80	258,9	606	203,9	539

Es bleibt demnach eine Zunahme der Herzmasse mit dem Alter auch für den Fall bestehen, dafs man die Fehlerquellen eliminiert, welche den früheren Beobachtungen anhafteten. Die Ursache dieses auffallenden, und, wie die Übereinstimmung beider Geschlechter ergiebt, gesetzmäfsigen Verhaltens kann eine physiologische oder pathologische sein; in der That wird in dem folgenden Teil dieser Arbeit gezeigt werden, dafs die Verteilung der Herzmasse auf Vorhöfe und Ventrikel einer gesetzmäfsigen Altersveränderung unterliegt, welche nebst der mit dem Alter zunehmenden Häufigkeit der Endarteritis das Verhalten vollkommen erklärt.

9) Der Rückgang der absoluten Herzmasse im achten und neunten Lebensdezennium erklärt sich aus der Beteiligung des Herzens an dem

allgemeinen Altersschwund, das entgegengesetzte Verhalten der proportionalen Gewichte aus der Ungleichheit des Grades, in welchem diese Beteiligung seitens der Herzmasse einerseits, seitens der übrigen Körpermasse andrerseits stattfindet. Die Ungleichheit wird wesentlich bedingt durch die Häufung pathologischer Prozesse, welche die Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, mehr erhöhen, als der Altersschwund der übrigen Organe sie erniedrigt.

---

7. Die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel.

Die Aufgabe der Vorhöfe besteht in der Füllung der Ventrikel unter bestimmtem Druck, die Aufgabe der Ventrikel in der Füllung der Arterien des grofsen und kleinen Kreislaufs entsprechend dem jeweiligen Blutbedarf. Die Erfüllung der letzteren Aufgabe setzt die Erfüllung der ersteren voraus, in dieser Voraussetzung liegt bereits die Forderung einer gesetzmäfsigen Verteilung der Muskulatur auf beide Herzabschnitte. Da die Funktion beider Teile das ganze Leben hindurch die gleiche bleibt, könnte man versucht sein, das Verhältnis, in welchem die Massen der Vorhöfe und Ventrikel zu einander stehen, als ein konstantes anzunehmen. Die biologischen Verhältnisse des Körpers sind jedoch so komplizierter Art, dafs die Vorsicht eine Prüfung der Frage gebietet, ob die Verteilung das ganze Leben hindurch die gleiche bleibt oder ob sie gesetzmäfsige Verschiedenheiten zeigt je nach dem Alter und dem Geschlecht. Die Prüfung wird auch hier sich nicht darauf beschränken dürfen, durch Feststellung der mittleren Werte die Frage zu entscheiden, sondern sie wird auf den Versuch einer Feststellung der Grenzen der normalen Variation zugleich sich erstrecken müssen. Der Gang der Untersuchung wird nur insofern von dem im vorigen Abschnitt eingehaltenen abweichen, als entsprechend der Aufgabe die Mitteilung der Originalwerte in einer Reihe erfolgen wird, deren Glieder um bestimmte Altersstufen von einander verschieden sind. Um die Werte auf jene des vorigen Teils beziehbar zu machen, ist jeder derselben mit der Nummer bezeichnet, unter welcher das entsprechende Gesamtgewicht der Herzmuskulatur zur Mitteilung gekommen ist. Die die einzelnen Glieder jeder Reihe herstellenden Einzelwerte werden nach dem Atrioventrikularindex geordnet sein.

Obwohl die im vorigen Teil als abnorm bezeichneten Werte nicht notwendig eine abnorme Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel darzubieten brauchen, müssen sie trotzdem auch in diesem Teil von der Berechnung ausgeschlossen werden, weil sie die Mittel der absoluten Werte in unzulässiger Weise beeinflussen würden. Sie sind wie früher durch einen Stern gekennzeichnet. Es darf ferner nicht übersehen werden, dafs bei einem Herzen das Verhältnis seiner Masse zur Körpermasse in zulässigen Grenzen sich bewegen und doch die Verteilung der Muskelmasse auf Vorhöfe und Ventrikel infolge örtlicher pathologischer Prozesse, namentlich Klappeninsuffizienzen und Ostiumstenosen, völlig aus der Reihe fallen kann. Auch diese Werte müssen von der Berechnung der Mittel ausgeschlossen werden; sie sind mit zwei Sternen bezeichnet.

1. Embryonen.

1—500 Gramm. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
11	0,25	1,42	0,1760
14	0,28	1,52	0,1845
12	0,28	1,44	0,1945
13	0,35	1,64	0,2136
4	0,05	0,23	0,2174
7	0,20	0,88	0,2272
8	0,16	0,62	0,2584
6	0,18	0,69	0,2611
3	0,11	0,41	0,2681
10	0,28	1,00	0,2800
9	0,62	1,97	0,3144
2	0,07	0,21	0,3333
Sa. 12	2,83	12,03	2,9285
Mittel	0,23	1,00	0,2440

1—500 Gramm. W.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
26	0,30	2,13	0,1408
21	0,21	1,32	0,1592
19	0,08	0,44	0,1910
25	0,31	1,52	0,2040
18	0,04	0,19	0,2105
23	0,33	1,18	0,2801
20	0,31	0,71	0,4356
Sa. 7	1,58	7,49	1,6212
Mittel	0,22	1,07	0,2316

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
	501—1000 Gramm. M.		
32	0,90	5,23	0,1785
29	0,57	3,13	0,1821
33	1,04	5,28	0,1972
28	0,57	2,55	0,2237
30	0,65	2,86	0,2272
31	0,77	3,31	0,2331
34	0,92	3,71	0,2481
27	0,61	2,42	0,2519
35	0,74	2,46	0,3012
Sa. 9	6,77	30,95	2,0430
Mittel	0,75	3,44	0,2270
	501—1000 Gramm. W.		
37*	1,42*	11,70*	0,1213*
40	0,84	5,04	0,1666
36	0,57	3,36	0,1696
43	0,77	3,55	0,2169
41	0,60	2,74	0,2207
39	0,94	3,99	0,2358
38	0,96	3,92	0,2451
42	1,18	4,39	0,2688
Sa. 7	5,86	26,99	1,5235
Mittel	0,84	3,86	0,2176
	1001—1500 Gramm. M.		
43b	1,16	7,54	0,1538
43a	0,81	4,28	0,1892
45	1,88	7,87	0,2392
44	1,72	6,09	0,2825
Sa. 4	5,57	25,78	0,8647
Mittel	1,39	6,44	0,2162
	1001—1500 Gramm. W.		
50	1,24	7,54	0,1644
52	1,06	5,51	0,1927
54	2,11	10,78	0,1957
55	1,56	7,65	0,2040
49	1,73	8,48	0,2040
46	1,43	6,80	0,2105
47	0,99	4,65	0,2132
51	1,46	6,53	0,2237
48	1,45	6,05	0,2398
56	1,36	5,43	0,2506
53	2,49	8,36	0,2985
Sa. 11	16,88	77,78	2,3971
Mittel	1,53	7,07	0,2179

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	1501—2000 Gramm. M.		
62	1,73	9,36	0,1848
61	2,40	12,74	0.1883
57	2,00	10,50	0,1905
66	2,83	14,53	0.1949
64	2,07	10,48	0,1976
59	1,84	8,89	0,2070
60a	1,26	5,79	0,2178
58	1,31	5,94	0,2207
60	2,03	8,87	0,2288
63	2,53	9,79	0,2590
65	1,95	5,10	0,3823
Sa. 11	21,95	101,99	2,4717
Mittel	1,99	9,27	0,2247
	1501—2000 Gramm. W.		
77	2,05	12,54	0,1636
68	1,12	6,33	0,1770
76	1,57	7,90	0,1988
70	1,88	9,20	0,2045
74	1,32	6,44	0,2053
71	1,38	6,63	0,2080
69	2,13	10,12	0,2105
73	1,63	7,63	0,2136
72	1,86	7,07	0,2631
67	1,96	7,36	0,2663
75	2,12	7,52	0,2817
Sa. 11	19,02	88,74	2,3924
Mittel	1,73	8,07	0,2175
	2001—2500 Gramm. M.		
80	1,87	13,52	0,1383
83	2,19	12,52	0,1751
81	2,63	14,62	0,1801
84	1,55	7,32	0,2118
82	2,76	12,43	0,2222
78	2,65	10,53	0,2519
79	2,67	10,27	0,2604
Sa. 7	16,32	81,21	1,4398
Mittel	2,33	11,60	0,2057
	2001—2500 Gramm. W.		
89	2,54	15,65	0,1623
86	1,41	8,48	0,1664
85	2,12	11,93	0,1779
90	2,62	12,60	0,2080
87	1,99	8,86	0,2247
88	2,78	11,77	0,2364
Sa. 6	13,46	69,29	1,1757
Mittel	2,24	11,55	0,1959

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	2501—3000 Gramm. M.		
96	2,50	15,80	0,1582
92	3,13	16,62	0,1887
93	2,93	15,18	0,1930
91	3,43	16,79	0,2045
95	3,19	14,44	0,2212
94	3,56	13,95	0,2557
Sa. 6	18,74	92,78	1,2213
Mittel	3,12	15,46	0,2035
	2501—3000 Gramm. W.		
102	2,45	16,32	0,1501
99	2,53	14,53	0,1742
98	2,53	14,38	0,1760
101	3,47	18,80	0,1848
97	3,07	15,30	0,2008
100	4,58	16,11	0,2849
103	4,00	13,40	0,2985
Sa. 7	22,63	108,84	1,4693
Mittel	3,23	15,55	0,2099
	Über 3000 Gramm. M.		
114	2,72	19,35	0,1407
117	3,91	24,63	0,1589
118	3,77	23,27	0,1620
120	3,82	24,00	0,1592
112	2,67	16,30	0,1639
115	3,33	18,24	0,1828
111	3,26	17,42	0,1873
119	4,48	23,82	0,1883
104	2,72	14,42	0,1886
113	3,36	17,38	0,1934
108	2,95	14,91	0,1980
105	2,71	13,35	0,2032
116	3,30	16,25	0,2032
110	4,11	19,70	0,2088
106	3,80	16,34	0,2325
109	3,79	15,80	0,2398
107	6,04	22,22	0,2718
Sa. 17	60,74	317,40	3,2824
Mittel	3,57	18,67	0,1931
	Über 3000 Gramm. W.		
123	3,57	20,00	0,1785
122	2,45	13,70	0,1789
126	4,33	23,13	0,1872
125	3,22	16,51	0,1955
121	2,74	13,12	0,2092
124	2,82	12,62	0,2237
127	4,82	20,31	0,2375
Sa. 7	23,95	119,39	1,4105
Mittel	3,42	17,06	0,2015

2. Frei Lebende.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
	1. Woche. M.		
207	2,81	19,83	0,1418
215	3,78	21,52	0,1756
188	2,89	15,65	0,1848
222	4,30	22,71	0,1894
133	1,84	9,41	0,1957
190	3,20	15,70	0,2041
174	2,87	13,98	0,2053
143	2,17	10,54	0,2062
132	1,84	8,92	0,2066
130	1,69	7,65	0,2212
198	3,73	16,82	0,2217
128	1,28	5,77	0,2222
219	4,87	21,20	0,2298
131	1,91	7,75	0,2469
129	1,77	6,24	0,2840
175	4,29	12,84	0,3340
Sa. 16	45,24	236,53	3,4693
Mittel	2,83	14,78	0,2168
	1. Woche. W.		
252	1,40	9,82	0,1426
320	3,35	18,19	0,1841
308	3,15	16,09	0,1961
239	1,44	7,19	0,2004
257	2,11	10,31	0,2049
324	3,94	18,53	0,2127
288	2,87	13,10	0,2193
236	1,14	5,04	0,2262
260	2,42	10,55	0,2293
241	1,77	7,29	0,2427
309	4,07	15,25	0,2674
270	2,93	10,72	0,2739
246	2,21	7,90	0,2801
248	2,28	8,12	0,2809
240	1,99	7,01	0,2838
254	2,74	8,95	0,3086
238	1,98	5,53	0,3580
Sa. 17	41,79	179,59	4,1110
Mittel	2,46	10,56	0,2418
	2. Woche. M.		
142	1,98	10,60	0,1869
171	2,64	13,46	0,1964
186	3,05	15,20	0,2008
170	2,69	13,42	0,2008
135	1,98	9,52	0,2080
181	3,09	14,70	0,2105
163	2,60	12,28	0,2118

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
141	2,26	10,26	0,2207
176	3,12	13,97	0,2237
200	4,00	17,36	0,2304
134	2,17	9,20	0,2364
169	3,11	12,86	0,2421
193	3,91	16,13	0,2427
Sa. 13	36,60	169,96	2,8112
Mittel	2,81	13,07	0,2162
	2. Woche. W.		
311	2,82	16,81	0,1678
300	2,82	15,00	0,1879
256	1,95	10,29	0,1897
262	2,11	10,98	0,1923
283	2,56	13,08	0,1961
278	2,48	12,64	0,1964
316	3,49	17,03	0,2004
268	2,33	11,29	0,2066
237	1,12	5,30	0,2114
258	2,25	10,23	0,2202
272	2,52	11,25	0,2242
325	4,42	18,27	0,2421
245	1,91	7,84	0,2436
285	3,12	12,57	0,2481
313	4,18	15,81	0,2645
Sa. 15	40,08	188,44	3,1913
Mittel	2,67	12,56	0,2128
	3. Woche. M.		
199	2,90	18,30	0,1585
135	1,81	9,69	0,1869
165	2,49	12,72	0,1957
158	2,34	11,84	0,1976
161	2,42	11,95	0,2028
145	2,21	10,52	0,2100
204	3,88	18,41	0,2109
164	2,62	12,28	0,2136
202a	3,89	17,94	0,2162
144	2,96	9,71	0,3049
Sa. 10	27,52	133,36	2,0971
Mittel	2,75	13,34	0,2097
	3. Woche. W.		
253	1,68	9,85	0,1706
269	2,16	11,47	0,1883
328	3,82	19,72	0,1938
259	2,12	10,75	0,1972
295	3,05	14,07	0,2169
Sa. 5	12,83	65,86	0,9668
Mittel	2,56	13,17	0,1934

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
	4. Woche. M.		
214	4,48	20,84	0,2150
197	3,71	16,90	0,2197
160	2,64	11,77	0,2247
145	2,43	10,24	0,2375
158	2,78	11,42	0,2439
Sa. 5	16,04	71,17	1,1408
Mittel	3,20	14,23	0,2282
	4. Woche. W.		
276	2,20	12,32	0,1785
299	2,75	14,94	0,1845
273	2,25	11,80	0,1908
250	1,76	8,91	0,1976
271	2,27	11,40	0,1992
306	3,19	15,71	0,2032
290	2,93	13,62	0,2155
305	3,41	15,17	0,2252
255	2,38	9,38	0,2538
248	2,77	7,70	0,3590
Sa. 10	25,91	120,95	2,2073
Mittel	2,59	12,09	0,2207
	2. Monat. M.		
154	1,98	11,82	0,1677
183	2,88	15,17	0,1901
177	2,85	14,30	0,1996
178	2,88	14,44	0,1996
152	2,39	11,32	0,2114
138	2,13	9,65	0,2207
157	2,57	11,54	0,2227
148	2,38	10,56	0,2257
139	2,20	9,57	0,2298
167	2,95	12,42	0,2375
149	2,49	10,44	0,2386
137	2,27	9,40	0,2415
160a	2,87	11,57	0,2480
140	2,62	9,58	0,2739
Sa. 14	35,46	161,78	3,1068
Mittel	2,53	11,55	0,2219
	2. Monat. W.		
301	2,66	15,23	0,1748
314	3,28	16,80	0,1955
243	1,63	7,92	0,2062
284	2,74	12,92	0,2123
321	3,79	17,81	0,2132
249	1,88	8,56	0,2198
244	1,76	7,88	0,2237
280	2,81	12,55	0,2242
323	4,10	18,10	0,2267

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
251	2,05	9,01	0,2278
277	2,80	12,26	0,2288
275	2,65	11,48	0,2309
330	4,64	19,61	0,2364
302	3,50	14,46	0,2421
Sa. 14	40,29	184,59	3,0624
Mittel	2,88	13,18	0,2187
	3. Monat. M.		
203a	3,39	18,21	0,1861
182	2,94	15,16	0,1941
187	3,08	15,16	0,2032
172	2,80	13,68	0,2046
147	2,22	10,61	0,2092
191	3,31	15,73	0,2105
173	3,08	13,62	0,2262
198	3,81	16,84	0,2262
209	4,50	19,27	0,2336
192	3,94	15,88	0,2481
360	5,60	22,33	0,2506
156	2,83	11,19	0,2531
195	4,60	15,80	0,2915
180	4,55	13,00	0,3500
Sa. 14	50,65	216,48	3,2870
Mittel	3,62	15,46	0,2348
	3. Monat. W.		
294	2,73	14,16	0,1930
286	2,58	13,13	0,1968
289	2,86	13,25	0,2159
315	3,61	16,64	0,2169
266	2,38	10,92	0,2183
319	3,83	17,52	0,2188
291	3,04	13,69	0,2222
354	6,41	28,40	0,2257
334	4,93	21,45	0,2298
322	4,09	17,51	0,2336
296	3,30	13,96	0,2364
265	2,63	10,65	0,2469
263	2,65	10,50	0,2525
338	5,61	21,80	0,2577
282	3,34	12,24	0,2732
287	3,51	12,27	0,2865
281	3,47	12,07	0,2873
Sa. 17	60,97	260,16	4,0115
Mittel	3,58	15,30	0,2359
	4.—6. Monat. M.		
227	4,43	24,29	0,1825
230	4,93	25,73	0,1919
153	2,33	11,44	0,2036
358	4,33	21,06	0,2057

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
189	3,18	15,38	0,2070
224	4,66	22,40	0,2080
168	2,71	13,01	0,2080
179	3,00	14,36	0,2092
221	4,58	21,77	0,2104
206	3,89	18,48	0,2105
372	5,88	26,73	0,2202
361	5,15	23,15	0,2227
184	3,33	14,82	0,2247
212	4,00	17,76	0,2252
151	2,55	11,07	0,2304
185	3,43	14,67	0,2342
155	2,68	11,32	0,2369
220	5,11	21,19	0,2415
370	6,21	25,57	0,2433
205	4,39	18,02	0,2439
212	4,90	20,00	0,2451
223	5,48	21,55	0,2544
362	5,78	22,59	0,2564
206a	5,04	17,45	0,2888
Sa. 24	101,97	453,81	5,4045
Mittel	4,25	18,91	0,2252
	4.—6. Monat. W.		
310	2,74	16,60	0,1650
343	4,32	25,04	0,1725
350	4,72	26,82	0,1760
279	2,42	12,72	0,1905
297	2,82	14,52	0,1945
348	5,20	25,77	0,2020
408	4,59	22,64	0,2028
304	3,20	15,28	0,2096
356*	9,55*	44,25*	0,2159*
298	3,18	14,45	0,2202
409	5,09	23,09	0,2217
307	3,51	15,64	0,2247
326	4,35	19,11	0,2278
303	3,46	14,82	0,2336
267	2,58	10,98	0,2353
312	3,84	15,97	0,2404
344	5,94	24,13	0,2463
264	2,72	10,51	0,2590
261	2,77	10,22	0,2645
318	4,55	16,79	0,2710
347	6,58	24,25	0,2713
Sa. 20	78,58	359,35	4,4287
Mittel	3,93	17,96	0,2214
	7.—12. Monat. M.		
381	5,00	32,30	0,1548
228	4,31	25,18	0,1711
365	4,53	24,55	0,1845
377	5,55	29,87	0,1858

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
382	5,90	31,60	0,1865
226	4,50	24,14	0,1866
194	3,31	16,96	0,1955
393	7,16	36,52	0,1961
233	6,15	31,30	0,1965
373	5,57	28,10	0,1984
388	7,14	35,60	0,2008
211	4,16	20,44	0,2036
375	5,90	28,96	0,2037
371	5,62	26,84	0,2096
359	4,50	21,29	0,2114
388	7,50	35,20	0,2132
363	5,07	23,58	0,2150
366	5,19	23,89	0,2172
213	4,49	20,50	0,2193
369	5,60	25,25	0,2222
225	5,13	22,74	0,2256
229	5,45	24,16	0,2257
364	5,32	23,54	0,2262
378	6,53	28,92	0,2262
208	4,37	19,02	0,2298
166	2,89	12,43	0,2325
162	2,75	11,71	0,2353
218	4,95	20,78	0,2387
216	5,07	20,33	0,2493
217	5,35	20,19	0,2652
231	6,70	24,85	0,2703
367	6,55	23,37	0,2809
203	4,96	16,97	0,2924
207	5,44	17,13	0,3174
Sa. 34	178,61	828,21	7,4873
Mittel	5,25	24,36	0,2202
	7.—12. Monat. W.		
460*	11,03*	66,85*	0,1650*
409	4,07	24,10	0,1689
446	7,27	38,21	0,1905
424	5,65	29,65	0,1908
346	4,93	25,68	0,1923
341	4,63	24,61	0,1938
340	4,69	23,98	0,1957
327	3,87	19,63	0,1972
445	7,45	37,77	0,1972
439	7,07	35,67	0,1984
422	5,63	28,01	0,2012
351	5,45	27,03	0,2016
353	5,80	28,52	0,2036
317	3,50	17,07	0,2053
331	4,28	20,52	0,2088
339	4,87	22,77	0,2141
407	4,53	21,12	0,2146
352	5,96	27,27	0,2188
420	6,04	27,07.	0,2232

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
274	2,60	11,47	0,2267
416	5,93	26,01	0,2283
336	4,94	21,55	0,2293
337	5,12	22,23	0,2304
419	6,21	26,79	0,2320
292	3,21	13,60	0,2364
417	6,37	26,09	0,2445
349	6,13	24,84	0,2467
242	1,85	7,35	0,2519
293	3,40	13,41	0,2538
418	6,66	25,91	0,2570 -
415	6,28	24,27	0,2590
410	6,40	22,70	0,2825
Sa. 31	160,79	744,90	6,7945
Mittel	5,18	24,03	0,2191
	2. Jahr. M.		
401	6,80	45,29	0,1501
379	5,20	30,50	0,1706
357	3,70	20,40	0,1818
383	5,91	31,63	0,1869
404	10,75	57,00	0,1886
396	7,57	39,10	0,1890
376	5,54	28,69	0,1931
386	6,60	33,87	0,1949
234	6,63	32,76	0,2024
380	5,99	29,55	0,2027
463	8,52	42,01	0,2028
235*	9,13*	41,77*	0,2188*
405*	13,51*	60,79*	0,2227*
384	7,06	30,68	0,2304
374	6,60	27,54	0,2398
368	5,73	23,70	0,2421
395	9,00	36,62	0,2457
399	10,40	39,70	0,2624
390	9,31	33,49	0,2785
389	9,68	33,07	0,2932
Sa. 18	130,99	615,60	3,8550
Mittel	7,28	34,20	0,2142
	2. Jahr. W.		
459*	8,10*	53,80*	0,1506*
447	6,30	39,30	0,1605
450	6,90	42,69	0,1616
449	6,80	41,00	0,1659
335	3,82	22,63	0,1689
436	6,12	35,87	0,1706
430	5,67	32,85	0,1727
452	7,57	43,19	0,1754
355*	7,04*	39,97*	0,1763*
429	5,92	32,56	0,1818
333	3,88	21,23	0,1828
427	5,70	31,10	0,1832
440	6,68	36,22	0,1844

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
423	5,53	29,05	0,1903
425	5,65	29,69	0,1903
412	4,88	24,81	0,1968
428	6,11	30,76	0,1988
434	6,85	34,34	0,1996
444	7,61	37,51	0,2028
332	4,25	20,76	0,2047
329	4,07	19,77	0,2061
431	7,01	32,64	0,2178
342	5,32	23,98	0,2218
441	7,88	35,23	0,2237
345	5,93	24,27	0,2457
435	8,70	32,70	0,2659
Sa. 24	145,15	754,15	4,6741
Mittel	6,05	31,42	0,1948
	3. Jahr.	M.	
406*	11,28*	74,07*	0,1524*
480	9,50	61,80	0,1538
462	6,60	42,60	0,1550
486	10,80	67,70	0,1595
391	5,96	36,89	0,1618
398	7,25	41,23	0,1760
403	9,50	52,10	0,1825
385	6,35	31,98	0,1988
488	14,00	69,60	0,2012
467	9,22	44,67	0,2066
402	9,45	43,54	0,2173
461	9,30	39,70	0,2341
464	10,65	41,40	0,2577
465	11,30	41,50	0,2724
Sa. 13	119,88	614,71	2,5767
Mittel	9,22	47,28	0,1982
	3. Jahr.	W.	
454	6,37	45,50	0,1400
458	8,70	52,70	0,1650
453	7,66	43,80	0,1751
500	9,30	53,00	0,1757
421	5,05	28,19	0,1792
438	6,48	35,98	0,1801
437	6,50	35,64	0,1824
443	6,91	37,47	0,1845
496	8,87	47,36	0,1876
448	7,50	38,00	0,1949
491	8,61	43,45	0,1984
489	7,56	38,02	0,1988
490	8,22	40,54	0,2028
442	7,54	36,20	0,2080
432	7,01	33,19	0,2114
433	7,67	33,31	0,2304
Sa. 16	119,95	642,35	3,0143
Mittel	7,49	40,15	0,1884

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	4.—5. Jahr. M.		
481	8,50	63,00	0,1349
468	7,20	47,40	0,1519
464a	7,00	45,70	0,1531
477	9,35	58,99	0,1587
470	8,59	53,73	0,1600
466	7,45	46,05	0,1618
483	10,78	64,89	0,1663
472	8,70	50,30	0,1730
397	7,13	41,21	0,1733
400	7,73	43,71	0,1769
475	9,60	53,70	0,1789
478	10,50	57,90	0,1815
471	9,52	51,70	0,1841
392	6,80	36,90	0,1845
473	9,80	53,00	0,1851
474	9,93	52,85	0,1879
394	7,36	36,42	0,2024
Sa. 17	145,94	857,45	2,9143
Mittel	8,58	50,44	0,1714
	4. und 5. Jahr. W.		
456	6,60	46,00	0,1436
530	10,20	68,20	0,1497
509a	9,60	60,90	0,1577
504	9,30	57,30	0,1623
529	10,39	63,46	0,1639
503	9,10	55,50	0,1642
455	7,53	45,11	0,1669
505	9,67	57,46	0,1683
451	7,42	42,70	0,1739
508	10,74	58,84	0,1828
497	8,84	47,78	0,1852
495	8,69	45,54	0,1908
457	9,05	46,90	0,1930
426	5,99	30,64	0,1957
492	8,80	43,50	0,2024
502	10,78	53,13	0,2028
494	9,32	44,23	0,2109
514*	26,50*	124,50*	0,2132*
525	13,53	57,60	0,2352
413	6,60	23,20	0,2849
Sa. 19	172,15	947,99	3,5342
Mittel	9,06	49,89	0,1860
	6.—10. Jahr. M.		
524*	14,70*	158,50*	0,0927*
469	6,60	49,20	0,1342
520	13,80	96,90	0,1424
516	11,10	72,60	0,1529
523	15,90	100,70	0,1579
478	9,54	58,65	0,1628

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
522	14,54	97,80	0,1647
484	10,85	65,59	0,1655
519[a]	14,30	86,30	0,1657
521	16,50	95,50	0,1730
487	12,01	69,22	0,1736
476	10,02	57,07	0,1757
485	11,90	66,17	0,1798
515[a]	12,50	67,40	0,1887
517	15,20	79,80	0,1904
541	18,90	91,40	0,2070
482	13,40	61,60	0,2178
Sa. 16	207,06	1215,90	2,7521
Mittel	12,94	75,99	0,1720
	6.—10. Jahr. W.		
548**	9,40**	95,40**	0,0985**
499	6,62	52,15	0,1270
513	9,70	72,20	0,1343
510	8,63	63,87	0,1351
534	10,50	76,40	0,1374
531	10,60	71,70	0,1479
528	9,35	62,50	0,1496
547	13,00	85,10	0,1529
538	14,30	91,20	0,1569
512	10,50	66,10	0,1589
533	11,91	74,95	0,1589
498	8,50	51,90	0,1639
532	12,60	70,70	0,1782
509	10,64	59,18	0,1798
493	8,10	45,00	0,1802
507	10,60	57,50	0,1845
511	12,00	64,00	0,1876
535	14,90	77,20	0,1930
501	11,00	51,50	0,2136
414	5,60	24,66	0,2272
505	11,00	57,00	0,2157
Sa. 20	210,05	1274,81	3,3817
Mittel	10,50	63,74	0,1690
	11.—15. Jahr. M.		
557	17,2	126,2	0,1364
515	9,5	65,0	0,1462
519	13,0	85,2	0,1526
749*	57,0*	332,6*	0,1715*
518	15,8	81,7	0,1724
546	21,1	120,9	0,1745
555	19,7	109,5	0,1801
543	19,7	106,7	0,1848
556	27,0	114,0	0,2369
Sa. 8	143,0	809,2	1,3839
Mittel	17,9	101,1	0,1729

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	11.—15. Jahr. W.		
487*	25,50*	273,00*	0,0934*
629	14,10	109,40	0,1290
577	19,40	133,30	0,1455
536	14,08	81,58	0,1727
562	17,00	94,00	0,1808
563a	16,60	101,70	0,1632
527	11,05	60,26	0,1835
537	15,30	83,30	0,1838
561	15,50	82,90	0,1869
526	12,08	59,05	0,2049
682*	81,40*	272,60*	0,2990*
Sa. 9	135,11	805,49	1,5503
Mittel	15,01	89,49	0,1722
	16.—20. Jahr. M.		
540	10,8	97,8	0,1104
1418	32,0	279,0	0,1146
685	16,9	136,1	0,1242
1252	29,1	218,1	0,1335
1270	32,9	244,0	0,1349
885	27,8	204,9	0,1357
606	21,2	152,9	0,1386
686	19,2	137,7	0,1394
1155	27,9	198,0	0,1410
615	24,1	170,8	0,1412
733	32,6	211,0	0,1545
886	31,6	202,1	0,1565
876	31,5	192,7	0,1636
594	21,3	127,9	0,1666
1025	32,0	192,3	0,1666
605	25,1	147,9	0,1697
882	33,5	197,1	0,1700
851	28,8	165,6	0,1739
1392	51,0	266,0	0,1919
544	23,1	115,5	0,2000
545	23,3	115,9	0,2012
1156	38,4	188,5	0,2036
1158	43,0	189,3	0,2272
Sa. 23	657,1	4151,1	3,6588
Mittel	28,6	180,5	0,1591
	16.—20. Jahr. W.		
1310	23,3	211,5	0,1102
633	16,1	125,4	0,1283
989	41,6	292,2	0,1424
943	23,0	159,0	0,1447
638	19,6	132,0	0,1486
996a*	57,6*	386,7*	0,1489*
935	22,8	149,0	0,1530
1214	22,1	143,1	0,1545

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A / V
641	21,5	137,1	0,1567
571	19,2	120,9	0,1589
825	35,0	215,0	0,1636
1115	34,0	197,0	0,1727
1210	20,4	105,6	0,1955
809	35,0	175,0	0,2000
Sa. 13	333,6	2162,8	2,0291
Mittel	25,6	166,3	0,1560
	21.—30. Jahr. M.		
1440*	86,7*	886,8*	0,0977*
1366*	76,4*	779,2*	0,0981*
748*	36,5*	324,8*	0,1125*
841	18,5	160,0	0,1157
1004	19,7	169,2	0,1165
1010	21,0	176,9	0,1187
709	20,9	174,4	0,1199
1067	31,0	255,6	0,1213
1390	33,8	270,6	0,1250
1402*	72,6*	574,2*	0,1266*
623	28,8	226,5	0,1272
1299	50,8	395,5	0,1285
591	14,2	107,8	0,1317
734	28,6	217,1	0,1317
1398	45,1	341,1	0,1322
1339	32,9	242,2	0,1358
736	30,0	220,0	0,1364
1436	41,0	296,0	0,1385
915	36,0	257,0	0,1402
722	28,1	198,8	0,1414
613	23,8	166,4	0,1430
1002	23,7	165,1	0,1436
1200	38,1	262,1	0,1453
1157	29,2	199,7	0,1464
1263	33,3	226,8	0,1468
600	21,9	147,0	0,1490
1327	29,0	194,8	0,1490
1159	30,7	204,6	0,1501
1038	31,7	208,7	0,1519
1389	39,0	256,0	0,1524
1253	32,8	215,1	0,1526
608	23,3	150,9	0,1545
716	28,2	182,2	0,1548
1059	36,1	233,2	0,1548
1189	35,2	259,7	0,1554
855	26,7	171,4	0,1557
1347	39,5	253,1	0,1562
887	32,3	205,5	0,1572
1046	32,9	215,1	0,1574
1292	48,8	310,2	0,1574
558	19,8	125,5	0,1579
1294	49,9	315,0	0,1585
1171	34,9	219,5	0,1589

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1007	26,4	163,3	0,1618
866	29,5	181,3	0,1628
1051	36,0	217,7	0,1655
863	29,1	175,3	0,1661
879	32,7	196,1	0,1669
1015	30,0	177,8	0,1689
596	22,9	135,2	0,1694
868	30,9	182,1	0,1697
1180	39,0	228,3	0,1709
690	25,5	148,5	0,1718
864	30,9	179,1	0,1727
1265	39,3	226,4	0,1736
867	31,5	179,6	0,1754
1153	33,0	188,0	0,1757
1260	38,5	217,5	0,1769
729	35,7	201,6	0,1773
1151	33,0	185,2	0,1782
853	30,0	167,7	0,1788
1166	36,5	207,8	0,1792
870	32,6	181,3	0,1798
859	31,0	170,0	0,1824
842	28,7	156,1	0,1838
560	28,1	152,5	0,1845
701	29,3	158,6	0,1848
542	18,6	98,2	0,1894
837	26,8	139,2	0,1918
1365	87,3	435,7	0,2012
702	33,3	156,1	0,2136
839	26,2	115,9	0,2262
1425**	103,1**	372,0**	0,2777**
Sa. 68	2173,5	13918,4	10,7686
Mittel	31,9	204,7	0,1583

21.—30. Jahr. W.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
778a	20,4	158,0	0,1291
654	20,4	152,7	0,1337
1087	19,9	145,7	0,1366
926	16,0	116,6	0,1373
656	21,3	153,9	0,1385
1314	31,0	223,5	0,1389
956	25,1	178,2	0,1410
1085	20,7	143,9	0,1438
947	23,1	159,6	0,1447
971	28,8	198,9	0,1449
1378	36,7	252,3	0,1455
1107	26,7	182,2	0,1466
1448	29,8	203,0	0,1468
647	21,2	144,1	0,1472
975	30,4	206,7	0,1472
787	24,2	161,6	0,1497
1215	22,1	145,2	0,1522
1102	26,7	175,4	0,1522

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1234	35,0	228,6	0,1531
967	30,0	192,0	0,1562
957	27,5	175,8	0,1565
1372	34,4	219,3	0,1569
995	51,1	323,2	0,1582
1308	31,7	199,2	0,1592
1079	18,7	116,4	0,1607
945	25,0	155,5	0,1607
931	22,3	138,6	0,1610
631	17,7	109,8	0,1613
934	23,4	145,3	0,1613
796	27,7	168,0	0,1649
969	32,0	192,0	0,1666
1231	36,8	219,1	0,1680
653	24,9	146,4	0,1703
648	24,2	141,4	0,1712
927	22,5	126,2	0,1782
549	16,8	94,1	0,1785
778	27,6	150,3	0,1838
627	18,2	98,5	0,1848
551	18,9	102,8	0,1858
966	34,9	178,6	0,1957
1403	27,0	136,6	0,1980
937	30,1	143,6	0,2096
955	35,5	164,0	0,2164
928	27,2	123,9	0,2198
564	22,7	102,6	0,2212
583	31,2	138,0	0,2262
Sa. 46	1219,5	7531,3	7,5600
Mittel	26,5	163,7	0,1645

31.—40. Jahr. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1203	33,5	278,1	0,1204
1400	54,8	425,3	0,1288
1285	36,0	275,8	0,1305
899	28,6	218,9	0,1307
909	31,4	234,3	0,1340
1420	42,6	303,4	0,1404
1174	32,2	225,0	0,1430
1345	36,0	248,3	0,1451
1078*	93,6*	645,7*	0,1451*
873	27,4	188,2	0,1457
1269	34,7	237,5	0,1462
869	27,6	185,9	0,1486
725	30,2	201,9	0,1497
1199	39,3	258,9	0,1519
1386	35,3	231,1	0,1527
871	28,6	186,4	0,1536
903	34,2	221,7	0,1543
877	30,6	193,9	0,1579
1022	30,3	190,8	0,1589
1331	35,5	219,8	0,1615

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1033	32,9	202,5	0,1626
1256	34,9	214,6	0,1628
1045	34,8	213,0	0,1634
1255	35,2	213,8	0,1646
1055	37,0	224,7	0,1647
1197	42,3	255,0	0,1658
1176	37,0	222,6	0,1663
1006	27,3	162,3	0,1683
1173	37,0	219,9	0,1683
595	26,7	157,9	0,1692
1185	39,1	231,0	0,1692
1343	47,0	242,2	0,1695
1005	27,5	161,8	0,1700
1344	41,7	242,2	0,1724
1247	30,2	174,2	0,1736
732	35,6	205,1	0,1736
726	34,5	197,8	0,1745
1332	38,7	221,8	0,1745
1192	41,5	238,0	0,1745
1019	31,9	182,2	0,1751
687	24,5	138,7	0,1766
872	32,5	182,8	0,1779
1024	33,8	189,0	0,1788
1175	40,0	218,5	0,1831
735	38,5	209,8	0,1834
694	28,1	152,2	0,1848
890	37,6	202,8	0,1855
704	30,1	162,4	0,1855
1246	27,3	146,6	0,1862
1016	33,1	176,7	0,1876
1346	45,9	244,9	0,1876
696	29,0	154,0	0,1883
1048	40,1	212,5	0,1890
1066	45,4	240,0	0,1894
1034	37,6	198,5	0,1897
559	24,9	130,0	0,1915
602	27,4	142,8	0,1919
1330	40,7	203,6	0.2000
619	36,5	181,4	0,2016
1162	40,6	199,9	0,2032
1144	34,5	166,6	0,2070
852	33,6	161,1	0,2087
593	25,5	121,1	0,2109
1433	44,3	209,1	0,2118
891	42,6	198,8	0,2146
1188	48,6	225,6	0,2155
1178	47,1	215,2	0,2193
1296	72,1	313,7	0,2298
850	37,7	155,3	0,2427
1451**	105,4**	332,4**	0,3174**
Sa. 68	2441,2	14161,4	11,8587
Mittel	35,9	208,2	0,1744

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
	31.—40 Jahr. W.		
834**	31,4**	332,2**	0,0945**
1131	31,4	257,8	0,1217
1082	17,8	139,5	0,1277
1244*	56,4*	434,9*	0,1297*
977	28,7	219,2	0,1310
1373	30,6	231,2	0,1324
652	20,5	150,0	0,1367
833	43,8	312,7	0,1400
1313	31,5	217,9	0,1447
1228	31,3	191,8	0,1479
1230	32,1	215,4	0,1490
958	26,5	177,0	0,1499
950	24,8	163,7	0,1515
1112	29,1	191,7	0,1519
1405	26,6	172,5	0,1543
649	22,7	143,2	0,1585
1371	34,5	216,0	0,1597
1223	27,2	170,2	0,1600
635	20,4	126,9	0,1607
666	26,3	163,3	0,1610
570	19,3	119,8	0,1613
637	21,1	129,8	0,1626
567	18,8	113,5	0,1655
1104	29,5	176,7	0,1669
932	23,9	141,3	0,1692
1306	28,2	166,7	0,1692
1091	25,4	148,4	0,1712
1227	30,7	178,9	0,1718
672	30,0	174,8	0,1715
755	21,8	126,4	0,1727
1216	26,3	150,6	0,1748
812	31,6	180,0	0,1757
1307	32,1	181,4	0,1769
774	26,0	145,9	0,1782
1406	33,0	182,5	0,1808
1224	31,3	171,9	0,1821
750	17,8	96,2	0,1851
572	22,0	119,0	0,1852
944	28,8	153,4	0,1879
566	21,0	110,7	0,1897
565	20,1	105,4	0,1908
810	34,1	177,1	0,1926
643	26,1	135,3	0,1930
1369	35,7	184,6	0,1934
1221	31,6	163,0	0,1938
1226	33,5	172,4	0,1945
663	30,3	153,9	0,1972
930	26,5	133,7	0,1984
807	34,5	173,1	0,1996
664	31,7	155,7	0,2036
954	33,2	162,2	0,2049
751	22,0	107,1	0,2053

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1081	26,9	129,6	0,2079
1098	34,0	160,7	0,2100
754	24,6	112,8	0,2183
764	29,2	132,1	0,2212
640	29,0	128,0	0,2267
762	31,7	132,6	0,2392
752	26,5	108,0	0,2451
1304**	44,6**	121,0**	0,3690**
Sa. 57	1585,6	9155,2	10,0724
Mittel	27,8	160,6	0,1767

41.—50. Jahr. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1300	49,3	460,0	0,1071
1445	55,1	481,1	0,1145
1353	39,2	299,6	0,1308
1357	44,1	325,5	0,1355
1385	29,4	215,9	0,1362
1012	31,4	228,3	0,1375
1268	33,3	238,0	0,1400
1031	30,5	202,9	0,1503
1249	29,3	192,2	0,1524
1297	58,0	378,1	0,1536
1354	46,3	295,0	0,1570
919	45,0	284,5	0,1582
708	26,9	168,1	0,1600
1261	35,6	220,9	0,1612
1149	29,0	178,7	0,1623
1278	40,7	248,9	0,1635
715	29,5	179,3	0,1647
835	19,6	118,4	0,1655
1453	49,8	297,1	0,1677
1257	36,4	213,7	0,1703
1334	38,9	228,7	0,1703
1456	67,1	392,5	0,1709
731	35,2	203,6	0,1730
1428	81,9	474,0	0,1730
1395	48,4	277,8	0,1742
1419	46,2	265,1	0,1745
902	37,9	215,0	0,1763
727	34,7	198,4	0,1751
691	26,4	149,6	0,1770
1063	40,9	230,7	0,1773
622	35,9	202,3	0,1776
1011	30,3	168,5	0,1788
1050	38,6	214,8	0,1798
1349	46,9	258,8	0,1805
880	35,5	193,5	0,1834
892	37,5	204,4	0,1834
1340	43,5	235,3	0,1852
1020	33,7	181,6	0,1855
1276	44,6	240,3	0,1858
1039	38,3	204,4	0,1876
718	34,1	180,5	0,1890

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1264	42,0	220,8	0,1905
707	31,3	163,1	0,1919
862	33,4	173,8	0,1923
1147	33,3	171,2	0,1945
611	30,6	156,0	0,1964
1186	44,7	227,5	0,1964
1032	38,4	195,1	0,1968
1181	44,2	223,8	0,1976
888	39,6	199,6	0,1984
1017	35,5	177,7	0,2000
858	33,8	167,0	0,2024
881	38,9	191,0	0,2036
897	41,1	200,8	0,2045
895	41,5	203,1	0,2045
1341	47,8	233,0	0,2053
1262	44,0	214,5	0,2053
1047	43,0	209,1	0,2057
1036	40,9	198,0	0,2066
1329	41,1	199,1	0,2066
856	34,0	164,5	0,2070
1190	47,7	229,6	0,2079
1154	38,3	183,3	0,2089
1161	41,4	198,2	0,2092
1169	43,3	206,0	0,2105
1145	35,0	166,2	0,2109
854	34,7	163,0	0,2132
1193	49,5	232,4	0,2132
1449	62,8	294,8	0,2132
723	40,7	189,9	0,2146
1267	47,5	220,7	0,2150
683	25,2	117,0	0,2155
840	31,4	145,4	0,2159
695	32,2	148,9	0,2164
689	30,7	141,8	0,2169
1073	62,5	281,7	0,2222
711	36,8	163,4	0,2252
1009	36,6	160,1	0,2288
597	30,6	131,3	0,2331
717	40,3	171,0	0,2358
857	38,6	161,4	0,2392
713	39,2	163,5	0,2398
894	51,3	192,9	0,2659
1056	47,0	217,5	0,2762
Sa. 84	3357,3	18314,7	15,9003
Mittel	39,9	218,0	0,1893
	41.—50. Jahr. W.		
981	33,8	229,6	0,1472
962	27,4	182,6	0,1501
1409	37,4	246,0	0,1522
938	23,3	150,6	0,1548
972	31,3	199,1	0,1572
772	23,4	147,9	0,1585

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1117	32,6	204,0	0,1600
801	27,6	171,9	0,1607
1232	35,8	220,2	0,1626
968	31,7	191,1	0,1658
963	30,2	181,8	0,1661
1311	34,1	202,3	0,1686
1410	44,2	261,3	0,1692
939	25,6	149,2	0,1703
776	25,5	148,2	0,1721
1305	28,4	165,2	0,1721
783	27,0	155,6	0,1736
639	22,7	130,5	0,1739
1100	29,1	167,1	0,1742
775	25,7	147,4	0,1745
1132	45,0	254,6	0,1770
780	27,2	152,9	0,1779
831	45,9	255,0	0,1801
1090	26,4	145,8	0,1811
1122	37,4	206,3	0,1815
1309	35,6	195,7	0,1821
786	28,7	156,7	0,1831
668a	30,6	167,0	0,1832
766	25,9	140,5	0,1845
1312	37,2	201,1	0,1851
578	24,6	132,9	0,1851
794	31,0	162,1	0,1912
1222	31,4	164,5	0,1908
797	31,6	164,4	0,1923
646	26,4	137,1	0,1926
1119	39,1	201,9	0,1938
1411	51,8	267,0	0,1940
800	32,4	166,9	0,1941
1118	38,7	199,0	0,1945
1218	31,2	158,7	0,1968
1116	38,5	195,8	0,1968
1460	52,3	264,3	0,1980
923	20,6	103,1	0,2000
1080	25,9	129,0	0,2008
1303	27,2	134,8	0,2020
925	22,5	109,8	0,2049
763	28,1	137,1	0,2053
793	32,7	159,5	0,2053
1103	34,8	169,6	0,2053
785	31,7	152,9	0,2074
1413	62,0	298,0	0,2080
1219	34,1	158,1	0,2155
936	30,8	141,8	0,2174
808	38,4	169,3	0,2267
1213	31,0	132,8	0,2336
642	30,5	130,2	0,2347
771	32,5	137,8	0,2358
777	33,8	143,4	0,2358
990	64,3	273,2	0,2358

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A/V
661	33,5	142,6	0,2369
645	31,6	131,6	0,2404
1322	83,0	333,9	0,2487
1123	53,9	205,6	0,2624
1133	66,9	239,9	0,2793
1092	39,4	137,3	0,2873
761	37,6	124,8	0,3021
1318	77,8	242,3	0,3215
1136	85,8	237,2	0,3620
984	74,2	199,1	0,3710
1317	91,5	218,5	0,4177
Sa. 70	2621,8	12635,0	14,4229
Mittel	37,4	180,5	0,2060
	51.—60. Jahr. M.		
1295	36,9	344,1	0,1072
1328	25,2	202,9	0,1242
1447*	76,1*	596,2*	0,1277*
1438a	44,4	317,6	0,1425
1417	38,5	264,6	0,1455
1457	44,2	290,3	0,1524
1208	69,7	451,6	0,1545
1060	36,5	233,3	0,1565
616	27,0	170,0	0,1588
741	37,6	235,0	0,1600
918	43,8	273,5	0,1601
1388	38,7	240,1	0,1613
1191	38,8	240,7	0,1613
1281	41,0	254,2	0,1613
1195	41,0	252,9	0,1620
1435	46,3	283,9	0,1631
1364	70,0	422,5	0,1655
740	38,6	233,1	0,1658
1298	63,8	383,4	0,1666
875	30,4	182,3	0,1669
1302	74,9	443,0	0,1692
618	30,0	177,2	0,1694
1361	59,0	348,6	0,1694
1202	45,8	257,0	0,1782
1170	38,6	215,4	0,1792
1068	44,7	248,8	0,1798
1062	44,4	226,3	0,1801
1172	39,0	215,5	0,1811
1352	50,9	278,5	0,1828
1275	44,0	240,3	0,1831
1427	83,0	453,6	0,1831
1029	35,2	192,1	0,1835
599	25,7	139,2	0,1848
1018	33,4	180,6	0,1851
747	52,8	283,8	0,1862
1421	56,4	300,9	0,1883
1280	46,8	247,2	0,1894
1422	62,3	328,3	0,1897

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
845	29,6	155,7	0,1901
1358	59,5	313,3	0,1901
1290	56,3	295,4	0,1908
609	28,7	150,1	0,1912
1248	34,5	179,1	0,1927
1043	40,0	206,7	0,1934
1148	33,6	171,8	0,1955
728	38,6	197,3	0,1957
1209*	98,1*	500,8*	0,1960*
1250	38,2	192,2	0,1988
1274	46,7	234,5	0,1992
1021	36,5	182,5	0,2000
1338	45,5	227,2	0,2004
1434	47,8	236,9	0,2020
1397	64,5	318,4	0,2028
1206	57,2	283,0	0,2024
1443	50,0	245,0	0,2040
1355	58,9	290,0	0,2040
878	38,8	190,0	0,2045
1287	55,9	270,8	0,2066
1337	47,0	225,0	0,2092
999	28,2	133,8	0,2109
1140	31,3	148,0	0,2118
1014	35,8	167,3	0,2141
905	45,7	213,6	0,2141
906	46,3	213,3	0,2173
610	32,6	147,9	0,2207
693	32,3	145,7	0,2217
1416	52,7	237,0	0,2227
721	40,8	182,4	0,2237
1035	43,6	194,5	0,2242
1391	57,9	255,8	0,2267
1272	51,8	227,1	0,2283
1271	51,9	226,6	0,2293
604	32,1	139,7	0,2298
1387	52,4	224,8	0,2331
1291	66,6	285,3	0,2336
865	39,9	170,3	0,2341
692	33,7	143,9	0,2342
900	47,0	201,0	0,2342
1107	72,5	299,5	0,2420
1326	43,0	176,7	0,2439
860	40,2	163,8	0,2457
1455	74,6	302,6	0,2469
603	35,2	135,3	0,2604
843	38,5	146,3	0,2631
1142	41,6	156,7	0,2659
700	40,9	146,9	0,2785
706	42,5	151,4	0,2809
1183	59,4	210,5	0,2825
Sa. 86	3898,1	20164,9	16,6156
Mittel	45,3	234,4	0,1932

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	51.—60. Jahr. W.		
995a	40,3	336,7	0,1197
1211	20,5	140,9	0,1455
1383	50,3	329,4	0,1529
1412	46,9	311,6	0,1506
959	28,1	180,0	0,1562
1441	41,7	256,6	0,1626
792	27,0	164,5	0,1642
1377	40,9	242,1	0,1692
826	36,7	215,9	0,1700
1094	27,1	157,5	0,1721
985	40,4	234,2	0,1727
667	28,5	163,7	0,1742
781	26,8	153,7	0,1743
970	33,7	193,2	0,1745
1380	48,3	263,0	0,1838
1093	28,4	154,2	0,1841
1111	34,2	183,6	0,1862
827	41,6	219,4	0,1896
580	25,4	134,0	0,1897
949	30,0	157,4	0,1908
1084	26,5	138,1	0,1919
779	28,9	150,3	0,1923
1217	29,8	154,8	0,1926
1089	27,5	139,8	0,1968
658	29,1	146,7	0,1984
1120	40,0	201,3	0,1988
1382	57,8	287,3	0,2012
680	47,2	234,3	0,2016
1096	32,5	154,8	0,2087
976	41,4	196,3	0,2109
1220	34,1	160,3	0,2127
759	27,7	129,1	0,2146
676	39,5	184,3	0,2146
1130	49,6	231,5	0,2146
1135	56,5	260,6	0,2169
1315	46,4	213,6	0,2174
673	39,5	180,5	0,2188
814	39,0	177,4	0,2202
574	27,0	121,6	0,2222
804	36,7	163,5	0,2247
569	25,7	112,9	0,2278
1235	49,1	215,3	0,2283
669	37,6	164,4	0,2288
660	32,8	143,2	0,2293
942	33,0	143,3	0,2304
768	31,2	135,4	0,2309
756	28,1	121,0	0,2325
946	34,6	148,0	0,2342
659	33,5	142,3	0,2353
657	33,5	141,9	0,2364
1374	51,8	219,4	0,2364
788	36,1	150,1	0,2409

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
576	29,6	121,4	0,2438
1367	42,8	172,7	0,2481
1129	54,6	217,6	0,2512
589	41,9	163,5	0,2564
·581	33,0	128,1	0,2577
552	29,9	114,9	0,2604
982	54,8	210,2	0,2611
1088	35,8	130,2	0,2755
924	27,9	98,4	0,2841
548	25,2	78,5	0,3210
Sa. 62	2256,0	11090,4	13,0033
Mittel	36,4	178,9	0,2097

61.—70. Jahr. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1076	57,9	370,2	0,1565
1446	76,2	483,1	0,1577
911	38,3	242,6	0,1579
1301	72,9	444,5	0,1642
920	49,3	298,6	0,1652
1356	52,5	316,5	0,1658
1182	38,4	230,8	0,1664
1277	41,7	247,3	0,1686
1438	51,0	297,1	0,1718
1077	79,5	459,8	0,1729
1187	41,5	232,1	0,1789
916	45,8	256,2	0,1789
1075	62,8	344,9	0,1821
1194	44,7	241,7	0,1852
1198	46,4	251,0	0,1852
907	40,7	219,7	0,1852
1165	38,2	206,0	0,1855
1362	65,2	351,0	0,1858
1279	46,0	246,5	0,1865
1037	37,6	202,2	0,1862
1206a	55,9	295,7	0,1891
1424	74,8	395,1	0,1894
1439	66,0	344,4	0,1919
1360	64,9	336,6	0,1930
739	41,7	215,7	0,1934
1415	44,2	228,8	0,1934
1201	48,9	252,6	0,1938
1286	51,4	264,3	0,1945
1282	49,1	249,9	0,1964
1196	48,6	247,0	0,1968
1205	55,8	281,3	0,1984
1363	81,7	410,5	0,1992
1071	52,9	265,1	0,1996
1325	36,1	180,4	0,2000
1359	60,6	333,7	0,2000
901	41,6	207,9	0,2004
1288	57,5	285,6	0,2016
1204	54,5	267,5	0,2040

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	A / V
1293	61,2	300,2	0,2040
1141	34,0	163,5	0,2080
1259	44,0	211,2	0,2083
1273	48,7	232,5	0,2096
597	32,0	152,6	0,2096
1163	42,0	199,5	0,2109
1160	41,4	194,1	0,2136
1052	45,4	211,9	0,2146
1333	46,9	217,8	0,2155
1351	58,2	265,6	0,2193
1057	47,5	217,7	0,2183
1072	59,3	267,3	0,2222
1458	73,1	325,8	0,2247
1444	82,0	363,5	0,2257
849	35,0	155,1	0,2257
1167	45,2	199,2	0,2272
1001	34,8	152,6	0,2283
703	35,8	154,6	0,2320
714	39,3	167,4	0,2353
1350	58,5	249,0	0,2353
1003	36,2	152,7	0,2375
836	31,3	130,3	0,2404
699	36,5	151,1	0,2421
847	36,8	151,6	0,2427
620	44,9	185,0	0,2427
744	62,5	257,7	0,2427
1008	39,0	151,0	0,2450
846	36,5	149,1	0,2451
1030	45,5	182,9	0,2487
1028	45,5	181,5	0,2512
908	52,7	210,2	0,2512
874	44,3	175,1	0,2531
1058	54,4	211,7	0,2570
612	39,2	150,2	0,2611
1401	104,5	390,8	0,2681
1384	50,0	185,9	0,2696
592	29,7	107,4	0,2770
883	50,0	180,7	0,2770
1179	58,3	205,4	0,2841
1342	62,7	219,3	0,2865
712	45,8	154,9	0,2956
1042	56,1	189,8	0,2958
998	36,4	121,9	0,2994
1177	60,0	200,3	0,3003
1069	68,8	229,7	0,3003
688	40,1	131,0	0,3086
1026	54,0	171,5	0,3154
601	41,4	128,1	0,3230
1044	62,3	185,3	0,3360
1000	49,3	119,7	0,4123
Sa. 88	4453,8	20766,8	19,7390
Mittel	50,6	235,9	0,2243

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	61.—70. Jahr. W.		
994	44,6	326,2	0,1368
992	44,1	317,1	0,1390
1136 a	40,8	291,1	0,1401
665	23,9	165,3	0,1447
997*	61,0*	403,1*	0,1515*
996*	59,2*	386,9*	0,1531*
829	40,9	247,6	0,1652
1243	62,4	344,0	0,1815
1097	29,0	159,4	0,1821
817	35,1	187,8	0,1869
823	39,3	209,6	0,1875
791	27,5	163,3	0,1684
1237	45,3	240,1	0,1886
1320	57,7	302,7	0,1908
1432	50,1	261,5	0,1919
799	32,2	166,9	0,1930
1128	44,1	227,5	0,1938
961	34,2	175,0	0,1957
986	45,9	233,3	0,1968
1109	35,3	178,9	0,1973
1442	51,0	258,0	0,1980
952	32,1	162,1	0,1984
1121	40,2	201,8	0,1992
820	40,4	202,2	0,2000
821	42,0	207,9	0,2020
932 a	27,9	138,1	0,2020
1376	47,3	232,6	0,2036
677	39,8	195,3	0,2040
816	37,1	180,1	0,2062
1430	40,5	196,5	0,2062
795	33,3	161,1	0,2066
953	33,7	161,2	0,2092
1233	44,9	214,5	0,2096
815	38,0	179,1	0,2123
1429	38,5	180,0	0,2141
806	36,4	167,0	0,2183
634	26,4	120,8	0,2188
773	30,8	140,6	0,2193
1225	37,1	167,8	0,2207
626	20,6	93,1	0,2212
575	27,3	123,3	0,2217
1368	39,8	177,6	0,2242
679	44,8	198,8	0,2257
979	47,7	211,4	0,2257
675	41,0	180,5	0,2272
650	30,8	135,4	0,2278
1108	39,7	174,0	0,2281
1127	50,3	220,7	0,2283
1134	57,2	250,7	0,2283
1381	60,4	264,8	0,2283
590	42,5	182,2	0,2336
974	44,5	189,9	0,2347

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
790	35,5	150,9	0,2353
1137	68,2	287,5	0,2375
1404	34,7	145,3	0,2392
964	41,2	172,3	0,2392
1110	42,0	173,8	0,2421
941	34,5	141,5	0,2439
1106	40,6	166,8	0,2439
1241	63,6	259,2	0,2457
802	39,5	160,2	0,2469
813	42,8	172,7	0,2478
760	31,8	128,1	0,2481
824	50,3	199,3	0,2525
584	37,5	148,3	0,2531
770	34,0	134,5	0,2531
588	40,3	158,2	0,2551
1408	53,0	207,3	0,2557
805	42,1	161,2	0,2611
1105	43,1	163,1	0,2642
1316	57,1	216,1	0,2645
1454	76,6	287,0	0,2681
1114	·49,2	181,0	0,2724
767	35,9	130,5	0,2754
539	29,0	105,3	0,2762
1101	43,2	157,7	0,2739
573	31,7	113,0	0,2809
789	41,1	145,2	0,2833
550	25,5	89,6	0,2849
769	37,4	131,1	0,2857
624	23,7	82,0	0,2890
1086	37,6	127,3	0,2958
940	41,2	133,8	0,3086
993	97,9	272,3	0,3590
929	42,1	115,1	0,3656
Sa. 83	3440,3	15483,6	18,9901
Mittel	41,4	186,5	0,2288

71.—80. Jahr. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1399**	45,7**	392,8**	0,1164**
598	21,8	140,7	0,1550
719	31,2	185,8	0,1680
922*	63,9*	376,6*	0,1697*
921*	60,9*	358,5*	0,1700*
1437	52,0	294,3	0,1766
1266	42,3	225,8	0,1872
1049	40,2	212,7	0,1890
904	41,8	217,2	0,1927
1423	73,7	370,0	0,1992
746	55,7	276,2	0,2016
1450	62,9	312,4	0,2016
1282a	51,6	251,6	0,2050
1061	46,3	223,7	0,2070
1251	42,1	202,3	0,2080

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1164	42,6	201,2	0,2118
730	41,6	196,3	0,2123
1254	43,7	204,5	0,2141
917	56,2	259,2	0,2169
1426	90,5	417,7	0,2169
1258	45,1	207,0	0,2183
1065	51,0	233,9	0,2183
893	43,9	199,8	0,2197
910	49,5	225,0	0,2202
742	51,8	230,2	0,2252
1013	37,2	163,7	0,2272
1146	37,9	166,5	0,2278
1394	60,1	263,1	0,2288
1284	57,5	250,6	0,2298
1459	87,7	380,3	0,2309
1184	50,7	219,4	0,2315
737	48,0	205,7	0,2336
1023	42,0	179,4	0,2342
1414	48,3	205,6	0,2353
861	39,0	165,2	0,2364
1336	52,1	219,8	0,2375
710	37,9	158,9	0,2386
912	54,8	228,6	0,2398
1335	52,0	216,5	0,2404
738	50,2	205,7	0,2445
896	48,7	197,0	0,2472
720	44,4	177,7	0,2500
1074	73,8	294,2	0,2512
1054	53,2	207,8	0,2560
884	47,3	184,9	0,2564
1152	44,8	173,8	0,2577
889	49,2	191,1	0,2577
1040	49,8	193,2	0,2577
1396	71,3	273,9	0,2604
1041	51,1	192,9	0,2652
914	60,7	226,3	0,2688
705	41,5	152,2	0,2732
1064	59,2	215,3	0,2755
1053	56,8	201,9	0,2817
1289	77,2	274,5	0,2817
614	42,8	149,4	0,2865
844	41,8	143,2	0,2924
848	43,5	146,3	0,2976
1143	46,2	153,7	0,3012
698	43,0	142,7	0,3021
1168	58,3	189,5	0,3077
1245	34,3	109,7	0,3135
684	35,0	108,6	0,3226
1348	78,5	226,6	0,3470
1324**	65,0**	148,9**	0,4356**
Sa. 61	3085,3	13042,9	14,6919
Mittel	50,5	213,8	0,2408

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
	71.—80. Jahr. W.		
1452*	63,5*	551,8*	0,1150*
830	37,1	254,9	0,1455
1125	37,8	227,8	0,1661
1323	63,4	368,2	0,1724
1375	42,7	235,2	0,1818
1239 a	48,8	265,3	0,1839
1321	56,9	303,9	0,1872
674	36,1	185,1	0,1955
1242	53,6	269,5	0,1992
819	39,3	195,8	0,2008
991	57,7	288,0	0,2004
1139	70,0	342,9	0,2045
644	27,6	134,1	0,2062
1095	28,6	137,7	0,2079
554	28,4	136,6	0,2080
818	40,0	191,5	0,2087
978	44,9	210,1	0,2141
1379	51,3	238,5	0,2151
965	39,5	180,0	0,2197
1239	54,9	249,9	0,2197
670	37,1	165,5	0,2242
1138	70,4	314,5	0,2242
832	63,0	284,1	0,2222
988	61,6	263,0	0,2347
678	45,2	192,2	0,2353
758	29,1	123,6	0,2354
757	28,6	120,8	0,2369
960	40,4	168,4	0,2404
951	37,3	154,5	0,2415
828	51,4	212,2	0,2427
811	41,3	170,1	0,2433
1236	53,1	214,4	0,2481
973	46,4	184,2	0,2519
581 a	33,1	131,2	0,2522
1099	39,6	155,5	0,2551
1113	46,7	181,6	0,2577
586	40,0	154,6	0,2587
632	27,1	104,7	0,2590
764	33,5	132,6	0,2531
948	37,8	145,5	0,2597
1370	51,2	195,3	0,2624
933	34,9	132,9	0,2631
1238	61,8	235,0	0,2631
1126	56,7	213,5	0,2659
1229	48,0	180,0	0,2666
1240	66,8	249,6	0,2676
980	55,6	206,5	0,2696
784	39,4	144,3	0,2732
983	59,9	212,9	0,2817
1431	64,0	225,8	0,2833
579	34,8	122,3	0,2849
798	44,0	153,7	0,2865

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
668	44,0	151,9	0,2882
563	26,1	90,0	0,2907
662	42,4	137,0	0,3096
671	48,3	156,0	0,3096
1407	58,9	188,7	0,3125
582	39,6	125,3	0,3164
628	29,9	92,4	0,3230
753	35,0	101,0	0,3465
636	38,3	110,0	0,3480
568	37,3	99,1	0,3767
630	35,1	89,6	0,3912
Sa. 62	2773,3	11601,0	15,4933
Mittel	44,7	187,1	0,2499

81.—90. Jahr. M.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
743	42,7	259,1	0,1650
745	60,7	270,9	0,2240
913	53,1	231,0	0,2298
1070	59,9	246,9	0,2427
1285	61,5	245,4	0,2506
898	51,7	195,0	0,2652
617	43,6	160,5	0,2717
1027	50,9	175,4	0,2907
838	40,5	130,9	0,3094
621	58,0	178,7	0,3240
724	58,9	172,1	0,3420
Sa. 11	581,5	2265,9	2,9151
Mittel	52,8	205,9	0,2650

81.—90. Jahr. W.

Laufende No.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
1319	61,0	286,2	0,2132
681	52,9	239,4	0,2212
587	35,9	159,4	0,2252
1124	49,5	215,0	0,2304
782	38,5	143,0	0,2696
553	35,6	128,1	0,2785
625	24,5	85,5	0,2865
651	38,2	132,1	0,2898
1083	38,9	123,3	0,3154
655	42,3	132,1	0,3202
803	49,0	150,8	0,3250
585	47,9	138,4	0,3470
Sa. 12	514,2	1933,3	3,3220
Mittel	42,8	161,1	0,2768

Die Erörterung der in den voranstehenden Zahlen enthaltenen Thatsachen fordert eine Sonderung der Ansprüche, welche die Ventrikel an die Vorhöfe, von den Ansprüchen, welche der Körper an die Ventrikel

stellt. Erstere finden ihren Ausdruck in dem Atrioventrikularindex $\frac{A}{V}$, letztere in dem Quotienten der Körpermasse in die Ventrikelmasse, welcher im folgenden als $\frac{V}{K}$, Ventrikelindex, bezeichnet werden wird.

Eine Zusammenstellung der Mittelwerte unter Beifügung der zugehörigen Indices ergiebt folgendes Resultat:

1. Embryonen.

Körpergewicht in Gramm	Zahl der Individuen	Vorhöfe	$\frac{A}{V}$	Ventrikel	$\frac{V}{K}$
		a. Männer.			
1—500	12	0,23	0,2440	1,00	0,00291
501—1000	9	0,75	0,2270	3,44	344
1001—2000	15	1,69	0,2204	7,85	425
2001—3000	13	2,72	0,2046	13,53	449
Über 3000	17	3,57	0,1931	18,67	450
		b. Weiber.			
1—500	7	0,22	0,2316	1,07	0,00251
501—1000	7	0,84	0,2176	3,86	374
1001—2000	22	1,63	0,2161	7,57	404
2001—3000	13	2,73	0,2029	13,55	448
Über 3000	7	3,42	0,2015	17,06	437

2. Frei Lebende.

Alter		a. Männer.			
1. Monat	44	2,85	0,2163	13,88	0,00521
2— 3. „	28	3,07	0,2283	13,51	454
4— 6. „	24	4,25	0,2252	18,91	458
7—12. „	34	5,25	0,2202	24,36	466
2. Jahr	18	7,28	0,2142	34,20	499
3. „	13	9,22	0,1982	47,28	458
4— 5. „	17	8,58	0,1714	50,44	446
6—10. „	16	12,94	0,1720	75,99	468
11—15. „	8	17,9	0,1729	101,1	416
16—20. „	23	28,6	0,1591	180,5	425
21—30. „	68	31,9	0,1583	204,7	428
31—40. „	68	35,9	0,1744	208,2	413
41—50. „	84	39,9	0,1893	218,0	426
51—60. „	86	45,3	0,1932	234,4	438
61—70. „	88	50,6	0,2243	235,9	454
71—80. „	61	50,5	0,2408	213,8	414
81—90. „	11	52,8	0,2650	205,9	489

Alter	Zahl der Individuen	Vorhöfe	$\frac{A}{V}$	Ventrikel	$\frac{V}{K}$
		b. Weiber.			
1. Monat	47	2,57	0,2229	11,80	0,00508
2— 3. „	31	3,27	0,2282	14,34	495
4— 6. „	20	3,93	0,2214	17,96	487
7—12. „	31	5,18	0,2191	24,03	462
2. Jahr	24	6,05	0,1948	31,42	491
3. „	16	7,49	0,1884	40,15	436
4— 5. „	19	9,06	0,1860	49,89	435
6—10. „	20	10,50	0,1690	63,74	421
11—15. „	9	15,01	0,1722	89,49	379
16—20. „	13	25,6	0,1560	166,3	407
21—30. „	46	26,5	0,1645	163,7	378
31—40. „	57	27,8	0,1767	160,6	371
41—50. „	70	37,4	0,2060	180,5	394
51—60. „	62	36,4	0,2097	178,9	418
61—70. „	83	41,4	0,2288	186,5	426
71—80. „	62	44,7	0,2499	187,1	439
81—90. „	12	42,8	0,2768	161,1	446

Aus diesen Zahlen ziehe ich folgende Schlüsse:

1) Die Anforderungen, welche die Kammern an die Muskulatur der Vorhöfe stellen, nehmen während des Embryonallebens erst rascher, später langsamer ab; während der letzten Perioden der Schwangerschaft ändern sie sich nicht wesentlich.

2) Während des ersten Lebensjahres bleiben diese Anforderungen annähernd gleich; sie sind während desselben etwas gröſser, als sie zur Zeit des Embryolebens waren.

3) Vom zweiten Lebensjahre an vermindern sich diese Anforderungen stetig bis zum Eintritt der Geschlechtsreife; sie erreichen in dieser Lebensperiode ein Minimum, um von da an bis zum Lebensende stetig mit dem Alter zuzunehmen.

4) Daſs diese Veränderungen gesetzmäſsige sind, folgt aus der Regelkeit in der Reihenfolge der Werte und aus deren bei beiden Geschlechtern genau parallelem Gang. Für die Zeit nach Vollendung des Wachstums, während welcher die Körpermasse eine wesentliche Änderung durch das Alter nicht erfährt, läſst der Beweis für die Gesetzmäſsigkeit noch strenger sich führen. Verteilt man das gesamte jenseits des 20. Lebensjahres stehende Beobachtungsmaterial in ein Quadratnetz, dessen vertikale Kolumnen Individuen gleicher Körpermasse, dessen horizontale Kolumnen Individuen gleichen Alters enthalten, so erhält man folgendes Resultat:

Alter	Körpergewicht in Kilo.															
	30,1—40				40,1—50				50,1—60				60,1—70			
a. Männer.																
21—30 Jahre	15	26,2	172,7	0,1537	26	29,3	184,6	0,1609	16	37,7	241,3	0,1596	7	43,8	284,8	0,1502
31—40 „	12	30,5	168,7	0,1825	23	33,7	195,5	0,1738	20	39,1	226,5	0,1740	9	41,7	253,2	0,1658
41—50 „	17	32,9	166,3	0,2001	30	37,3	194,7	0,1945	21	41,3	231,5	0,1837	10	42,5	256,8	0,1681
51—60 „	17	35,7	171,4	0,2145	21	39,5	193,7	0,2059	27	48,4	251,4	0,1925	13	51,7	271,1	0,1933
61—70 „	12	40,7	162,9	0,2552	31	46,7	203,4	0,2396	24	48,8	249,9	0,2000	12	61,8	288,1	0,2198
71—80 „	18	44,9	187,3	0,2466	28	49,7	202,9	0,2481	15	48,9	205,0	0,2430	4	60,7	231,5	0,2634
b. Weiber.																
21—30 Jahre	11	22,5	144,1	0,1577	22	27,1	167,4	0,1634	5	31,3	203,1	0,1543	3	32,7	202,7	0,1668
31—40 „	22	27,3	148,4	0,1884	14	27,6	168,2	0,1678	10	30,5	180,1	0,1693	9	39,5	228,8	0,1715
41—50 „	24	30,5	152,7	0,2016	26	38,8	184,8	0,2075	12	40,5	193,7	0,2075	7	48,4	260,8	0,1918
51—60 „	20	34,0	164,0	0,2095	20	36,8	176,5	0,2105	6	35,2	174,9	0,1979	5	47,0	205.5	0,2302
61—70 „	30	35,4	163,3	0,2237	27	42,4	197,9	0,2259	7	52,6	249,2	0,2145	3	50,9	209,6	0,2589
71—80 „	29	39,2	154,7	0,2654	23	48,7	206,9	0,2393	10	56,8	262,2	0,2221	1	51,3	238,5	0,2151

Bildet man die Mittel der Mittel der vertikalen Reihen, so eliminiert man den Einfluſs des Alters. Die Zahlen gestalten sich alsdann für die einzelnen Körpergewichtsstufen folgendermaſsen:

Körpergewicht in Kilo	Männer				Weiber			
	Zahl der Indiv.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$	Zahl der Indiv.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
30,1—40	91	35,1	171,5	0,2088	136	31,5	154,5	0,2077
40,1—50	159	39,4	195,8	0,2038	132	36,9	183,6	0,2026
50,1—60	123	44,0	233,3	0,1921	50	41,1	210,5	0,1943
60,1—70	55	50,4	264,2	0,1934	28	44,9	224,3	0,2057

Aus diesen Zahlen folgt, daſs mit der Körpermasse wohl die absoluten Werte für Vorhöfe und Ventrikel zunehmen, und dies war nach dem früheren von vornherein zu erwarten, die Indices aber halten sich sämtlich innerhalb der Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers, d. h. sie bleiben unberührt. Daraus folgt, daſs an der Ersparung von Motorkräften, welche die Zunahme der Körpermasse für den Herzmuskel gestattet, Vorhöfe und Ventrikel gleichen Anteil nehmen.

Bildet man die Mittel der Mittel der horizontalen Reihen, so eliminiert man den Einfluſs der Körpermasse. Die Zahlen für die einzelnen Altersstufen sind folgende:

Alter	Männer				Weiber			
	Zahl der Indiv.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$	Zahl der Indiv.	Vorhöfe	Ventrikel	$\frac{A}{V}$
21—30 Jahre	64	34,2	200,3	0,1561	41	28,4	179,3	0,1605
31—40 „	64	36,2	210,9	0,1740	55	31,2	181,4	0,1742
41—50 „	78	38,5	212,3	0,1866	69	39,5	198,0	0,2021
51—60 „	78	43,8	196,9	0,2015	51	38,2	180,2	0,2120
61—70 „	79	49,5	224,6	0,2286	67	45,3	205,0	0,2307
71—80 „	65	51,0	206,7	0,2503	63	49,0	215,6	0,2355

Der Unterschied von dem Verhalten der vorigen Mittel fällt auf den ersten Blick in die Augen: nicht die Masse des Körpers, sondern das Alter ist der entscheidende Einfluſs, welcher die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel bestimmt.

5) Diese Gesetzmäſsigkeit, mit welcher die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel mit dem Alter sich ändert, — eine Gesetzmäſsigkeit, von welcher man bisher kaum eine Ahnung gehabt hat —, muſs einen genügenden, physiologischen Grund haben. Der Grund

kann meiner Ansicht nach nur gesucht werden in einer gesetzmäfsig mit den Jahren vor sich gehenden Veränderung in der Erregbarkeit der Herzkammernerven und läfst sich dahin formulieren: die Erregbarkeit der Herzkammernerven erreicht zur Pubertätszeit ein Maximum, sie nimmt von da nach vor- und rückwärts mit den Jahren ab.

6) Von der physiologischen Änderung in der Verteilung der Muskelmasse des Herzens auf Vorhöfe und Ventrikel mufs die pathologische unterschieden werden. Sie ist entsprechend ihrem Ursprung aus pathologischen Prozessen an keine bestimmte Altersstufe gebunden. Ihr gehören die ganz aus der Reihe fallenden Werte der Tabelle ausschliefslich an, und zwar wird die Richtung dieses Heraustretens hauptsächlich durch zwei Ursachen bestimmt. Die eine besteht in der Vergröfserung eines oder beider Ventrikel ohne Klappenfehler; sie hat regelmäfsig eine Massenzunahme des zugehörigen Vorhofs im Gefolge, welche aber der Massenzunahme des Ventrikels nicht proportional zu sein braucht. Die andre Ursache besteht in Klappenfehlern oder Stenosen an den venösen Herzostien; sie bedingen regelmäfsig eine Massenzunahme des zugehörigen Vorhofs, welcher nicht notwendig eine solche des Ventrikels zur Seite stehen mufs. Daraus ergeben sich die beiden extremen Fälle der Verschiebung des Atrioventrikularindex, und dies führt zur Frage nach den Grenzen der normalen Variation des Verhältnisses, in welchem die Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel verteilt ist. Verfährt man zur Beantwortung der Frage wieder in der Weise, in welcher die Feststellung der normalen Variationsgrenzen für den Herzindex versucht worden ist, indem man einerseits die jeder Altersklasse zukommenden Atrioventrikularindices in eine Reihe mit Differenzen von 0,0250 ordnet, andrerseits die Sektionsberichte vergleicht, so erhält man das Resultat, dafs jeder Atrioventrikularindex als abnorm zu bezeichnen ist, welcher von dem Mittel um mehr als 0,1 absteht. Der Grad des Abstandes ist das Mafs für den Grad der Abnormität.

7) Die Anforderungen, welche der Körper an die Ventrikel stellt, nehmen während der Embryonalzeit stetig zu, bis sie ein Maximum erreichen, auf welchem sie während der letzten Abschnitte des Embryonallebens verharren. Dies und das Verhalten der Atrioventrikularindices steht im Einklang mit dem früher bereits abgeleiteten Satze, dafs während der letzten Zeit des Embryolebens die Summe der Anforderungen, welche die Masseneinheit des Körpers an das Herz überhaupt stellt, nicht wesentlich sich ändert.

8) Die Anforderungen, welche der Körper des Neugeborenen an die Herzkammern stellt, bleiben während des ersten Lebensmonats auf der Höhe, welche zur Zeit der Geburt bestand. Dies wird sogleich deutlich, wenn man, um die Verhältnisse überhaupt vergleichbar zu machen, die Ventrikelindices für die reifen Embryonen unter Elimination der Fruchtanhänge berechnet und mit jenen des ersten Lebensmonats vergleicht.

	Embryonen über 3000 Gramm ohne Adnexa	Neugeborene vom 1. Monat
M.	0,00528	0,00521
W.	0,00508	0,00508

Die Herzkammern besitzen mithin während der Zeit, in welcher die Anpassung ihrer Masse an die neuen Kreislaufsverhältnisse stattfindet, welche die Geburt schafft, ein Maximum an Muskelmasse.

9) Vom zweiten Lebensmonat an nehmen die Ventrikelindices allmählich ab, um im Verlauf des zweiten Lebensdezenniums ein Minimum zu erreichen, auf welchem sie sich bis in das fünfte Dezennium annähernd erhalten. Dies heifst aber nichts andres als: Während der ganzen Zeit, in welche der Hauptsache nach die zur Erhaltung der Art erforderliche Geschlechtsfunktion fällt, genügt ein Minimum von Muskelsubstanz den Anforderungen, welche der Körper an die Herzkammern stellt. Der Herzmuskel gewinnt demnach seine gröfste Leistungsfähigkeit mit beendetem Wachstum.

10) Jenseits des fünften Lebensdezenniums nimmt der Ventrikelindex mit dem Alter zu. Der Grund dieses Ansteigens kann liegen in einer Abnahme der Leistungsfähigkeit, was, wenn die Anforderungen die gleichen bleiben, zu einer Verstärkung der Muskulatur nötigt, oder in der mit dem Alter zunehmenden Häufigkeit solcher pathologischer Prozesse, welche gesteigerte Anforderungen an die Herzkammern im Gefolge haben.

8. Die Verteilung der Vorhofsmuskulatur auf die beiden Herzvorhöfe.

Die Bedingungen, unter welchen die Muskulatur der beiden Vorhöfe Arbeit leistet, ändern sich während des Embryonallebens durch die Entwickelung der Vorhofsscheidewand und der ihr eingefügten Klappe des eirunden Lochs. Erfolgte vor dem Vorhandensein der Klappe die Ausgleichung eines Druckunterschieds auf beiden Seiten der Vorhofsscheidewand nach jeder Richtung mit derselben Leichtigkeit, so ändert sich dies vom dritten Monat an insofern, als die Stellung der Klappe die Ausgleichung eines Überdrucks im rechten Vorhof durch Ausweichen einer entsprechenden Blutmenge in den linken Vorhof gestattet, während sie eine entsprechende Ausgleichung in der Richtung von links nach rechts erschwert, wenn nicht verhindert. Es ist dies eine Einschränkung der ursprünglichen Kommunikation, deren Zweck nur in der Fortermöglichung eines Ausgleichs unter Sicherung einer genügenden Füllung des linken Vorhofs gesucht werden kann.

Eine weitere Veränderung der Arbeitsbedingungen hat die Geburt im Gefolge, indem durch Verwachsung der Klappe des eirunden Lochs mit dessen Saum der Abschlufs der beiden Vorhöfe ein vollkommener wird. Sobald die Verwachsung vollzogen ist, was in der Regel im Beginn des zweiten Lebensmonats der Fall ist, hört die Möglichkeit des Ausgleichs eines Druckunterschieds in beiden Vorhöfen auf; der rechte Vorhof steht von da an der gröfseren, zugleich in den Arterien unter höherem Druck stehenden Blutmasse des Körperkreislaufs, welchem überdies der gesamte Lymphstrom zu gute kommt, der linke der kleineren, zugleich in den Arterien unter geringerem Druck stehenden Blutmasse des Lungenkreislaufs gegenüber. Während des Lebens bleibt dieses Ver-

hältnis deshalb ohne Folgen für die Arbeitsleistung der Vorhöfe, weil der stetig sich erneuernde Drucküberschuſs in Aorta und Lungenarterien durch die groſsen Widerstände des Körperkreislaufs, die geringeren des Lungenkreislaufs soweit verbraucht wird, daſs der Druck in den groſsen Venen beiderseits annähernd gleich und gleich gering wird, was zu einer beiderseits gleichen Füllung der Vorhöfe führt. Desto gröſseren Einfluſs übt diese Verschiedenheit nach dem Tode, welcher der Erneuerung des Überdrucks in den Arterien ein Ende macht, denn in ihr liegt, wie schon Gottlob Wilhelm Gmelin in seiner 1767 zu Altdorf unter dem Professor J. N. Weis veröffentlichten Dissertation angedeutet hat, der wahre Grund für die ungleiche Füllung mit Blut, welche die beiden Herzhälften nach dem Tode darzubieten pflegen.

Der Versuch, die Verteilung der Vorhofsmuskulatur auf die einzelnen Abschnitte der Vorhöfe auf ihre Gesetzmäſsigkeit zu prüfen, darf die Veränderung der Arbeitsbedingungen nicht unberücksichtigt lassen, welche die Vorhöfe im Anschlusse an die Geburt erfahren; da sie im wesentlichen eine Altersfunktion ist, auſserdem der Atrioventrikularindex mit dem Alter gesetzmäſsig sich ändert, so ergiebt sich die Gruppierung der beobachteten Werte nach dem Alter als das zweckmäſsigste Verfahren. Dieselben werden in der nachstehenden Tabelle in Form der Mittel für die freien Abschnitte beider Vorhöfe und für die Vorhofsscheidewand mitgeteilt werden.

Von der Berechnung der funktionellen Werte habe ich abgesehen, weil der Versuch, in derselben Weise, wie dies für die Herzkammern geschehen ist, den Anteil zu bestimmen, welchen jeder Vorhof an der Herstellung der Vorhofsscheidewand nimmt, genügend übereinstimmende Resultate nicht ergeben hat. Die Zahl der jedem Altersmittel zu Grunde liegenden Einzelbeobachtungen ist die gleiche, wie in dem vorigen Abschnitt.

1. Embryonen.

Alter	Männer			Weiber		
	RA	LA	SA	RA	LA	SA
1—1000 Gramm	0,23	0,19	0,13	0,28	0,23	0,13
1001—2000 „	0,76	0,66	0,38	0,66	0,51	0,36
2001—3000 „	1,21	0,89	0,54	1,21	0,98	0,69
Über 3000 „	1,75	1,10	0,74	1,55	0,95	0,69

2. Frei Lebende.

Alter	Männer			Weiber		
	RA	LA	SA	RA	LA	SA
1. Woche	1,31	1,03	0,68	1,06	0,76	0,59
2. „	1,21	1,02	0,66	1,12	0,96	0,58
3. „	1,19	1,08	0,58	1,07	0,87	0,63
4. „	1,32	1,10	0,78	0,99	0,92	0,63
2—3. Monat	1,16	1,14	0,69	1,19	1,23	0,43
4—6. „	1,59	1,62	0,96	1,66	1,64	0,97
7—12. „	1,88	2,06	1,18	2,06	2,08	1,28
2. Jahr	3,11	2,69	1,58	2,46	2,25	1,27
3. „	3,5	3,6	2,2	2,9	2,8	1,7
4—5. „	3,3	3,1	2,1	3,5	3,4	2,0
6—10. „	4,9	5,0	2,4	4,4	4,2	2,3
11—15. „	6,5	6,3	4,3	6,5	5,7	3,3
16—20. „	11,5	10,6	6,8	8,5	7,6	4,8
21—30. „	12,6	11,5	7,2	10,6	9,5	5,9
31—40. „	13,2	12,9	8,1	11,4	10,9	6,5
41—50. „	16,5	15,4	9,5	14,4	13,5	7,7
51—60. „	17,5	16,5	9,9	15,1	13,4	8,5
61—70. „	20,0	19,5	10,6	16,5	15,4	9,0
71—80. „	21,0	19,9	10,5	17,5	17,1	9,5
81—90. „	20,0	21,6	11,2	17,2	16,2	7,3

Die Verteilung der Muskelmasse auf die einzelnen Abschnitte der Vorhöfe wird noch ersichtlicher, wenn man für die Hauptlebensabschnitte den Wert des freien Abschnitts des rechten und linken Vorhofs auf die Scheidewand als Einheit reduziert.

Alter	Männer			Weiber		
	RA	LA	SA	RV	LV	SV
Embryonen	2,2	1,5	1,0	1,9	1,4	1,0
1. Monat	1,7	1,5	1,0	1,7	1,4	1,0
2—12. „	1,6	1,7	1,0	1,6	1,6	1,0
2—15. Jahr	1,7	1,6	1,0	1,8	1,7	1,0
16—20. „	1,7	1,6	1,0	1,8	1,6	1,0
21—80. „	1,8	1,7	1,0	1,8	1,7	1,0

Aus den Zahlen beider Tabellen ziehe ich folgende Schlüsse:

1) An der absoluten Massenzunahme, welche den Vorhöfen des Herzens im Gegensatz zu allen andern Körperorganen bis in das achte Lebensdezennium zukommt, beteiligen sich deren sämtliche Abschnitte.

2) Die Verteilung der Vorhofsmuskulatur auf die beiden Vorhöfe ist vor der Geburt eine andre als nach derselben. Während des ganzen Embryolebens überwiegt die Muskelmasse des rechten Vorhofs. Dies ändert sich infolge der Geburt, indem während des ersten Lebensmonats der rechte Vorhof so viel an Masse verliert, daſs im Beginn des zweiten Monats die Masse der beiden Vorhöfe annähernd die gleiche ist. Die Gleichheit erhält sich während des ersten Lebensjahres.

3) Vom zweiten Lebensjahre an wird die Masse des linken Vorhofs von jener des rechten im Wachstum überholt, sodaſs zur Zeit der Ausbildung der Geschlechtsreife die während des ganzen späteren Lebens bestehende, annähernd 5,5 Prozent betragende Differenz zu gunsten des rechten Vorhofs ausgebildet ist.

Den Grund für das Überwiegen des rechten Vorhofs während der Embryonalzeit suche ich in der Einfügung des Plazentarkreislaufs in den Körperkreislauf: die gröſsere Blutmasse des Hohlvenensystems bedingt das Vorhandensein eines gröſseren Reservoirs mit einer Vorrichtung zum Ausgleich eines Überdrucks, wie sie im eirunden Loch mit seiner Klappe gegeben ist. Ob diese Vorrichtung bei jeder einzelnen Füllung und Entleerung der Vorhöfe oder ob sie nur gelegentlich in Anspruch genommen wird, läſst sich auf Grund unsrer gegenwärtigen Kenntnisse nicht mit Sicherheit entscheiden. Der Umstand, daſs der rechte Vorhof eine gröſsere Muskelmasse besitzt, läſst sich für die erstere Annahme verwerten. Die Gründe, welche man sonst für dieselbe anführt: ungenügende Füllung des linken Vorhofs durch die Lungenvenen und Mangel an Oxyhämoglobin im Lungenvenenblut halte ich für ebenso zweifelhaft, wie die Resultate der Reid'schen Injektionsversuche. In Bezug auf den ersten Grund muſs ich darauf aufmerksam machen, daſs der atelektatische Zustand der Lungen die Widerstände im Lungenkreislauf nicht notwendig erhöht. Prüft man die Füllbarkeit der Lungengefäſse eines Totgeborenen durch Injektion von der Lungenarterie aus, indem man an derselben Lunge den einen Lappen vom Bronchus aus mit Luft füllt und hierauf bis zur elastischen Gleichgewichtslage kollabieren läſst, während man den andren Lappen im atelektatischen Zustande beläſst, so ergiebt sich das gleiche Kaliber der Kapillaren im luftführenden und atelektatischen Lappen, nur die Form und Weite der Maschen ist eine verschiedene. Gründe für die Annahme, daſs die Lungen im Embryo nicht nur atelektatisch, sondern zugleich unter höherem Druck befindlich sind als die übrigen Körperorgane, was eine Erhöhung der Widerstände bedingen würde, sind bis

jetzt nicht beigebracht, und der Mangel der Aspiration des Thorax, welcher eine Folge der Atelektase ist, betrifft die Hohlvenen in gleicher Weise wie die Lungenvenen.

In Bezug auf den zweiten Grund mufs ich auf den Widerspruch aufmerksam machen, welcher darin liegt, dafs man die Leber, welche doch während der Embryonalzeit Galle sezerniert, für ein noch nicht aktiv metabolisches Organ erklärt, während die Lungen, welche noch garnicht funktionieren und für den mit dem Wachstum verbundenen Stoffverbrauch die Bronchialgefäfse zur Verfügung haben, dem in den funktionellen Kapillaren strömenden Blute den Sauerstoff entziehen sollen. Vergleichende Bestimmungen des Oxyhämoglobingehaltes der Lungenarterie und Lungenvenen beim Embryo liegen bisjetzt nicht vor; erst wenn durch diese eine gesicherte Grundlage geschaffen ist, verspricht die Diskussion der Frage, ob ein fortlaufender Übertritt von Blut der unteren Hohlvene in den linken Vorhof zur Beschaffung des erforderlichen Oxyhämoglobingehaltes der brachiokephalen Gefäfse notwendig ist, einen Erfolg.

Ist die Annahme richtig, dafs das Überwiegen des rechten Vorhofs während des Embryonallebens eine Folge der Einfügung des Plazentarkreislaufs in den Körperkreislauf ist, so ist dessen Reduktion nach der Geburt eine einfache Konsequenz des Wegfalls des Plazentarkreislaufs. Da diese Reduktion mit dem Verschlufs des eirunden Lochs zusammenfällt, so liegt die Annahme nahe, dafs beide Prozesse durch die gleiche biologische Ursache bedingt sind.

In der geringeren Inanspruchnahme der Körpermuskulatur während des Säuglingsalters suche ich den Grund für die annähernde Gleichheit der Muskelmasse beider Vorhöfe während des ersten Lebensjahres, in der vom zweiten Lebensjahre an energischer sich gestaltenden Rückwirkung der Muskelthätigkeit auf die Blutverteilung den Grund für das Übergewicht der Muskelmasse des rechten Vorhofs im weiteren Verlauf des Lebens, welches jedoch hinter der während des Embryolebens bestehenden Differenz weit zurückbleibt.

Die pathologischen Abweichungen in der Verteilung der Vorhofsmuskulatur sind stets die Folge gesteigerter Ansprüche an einen der beiden Vorhöfe.

Schon früher wurde der Regelmäfsigkeit gedacht, mit welcher einseitige Massenzunahmen der Ventrikel Massenzunahmen der entsprechenden Vorhöfe im Gefolge haben auch ohne das gleichzeitige Vorhandensein von Klappenfehlern. Dies läfst auf das Vorhandensein von nervösen

Apparaten schliefsen, durch welche die Beziehungen zwischen Vorhöfen und Ventrikeln ebenso geregelt werden wie die Beziehungen zwischen letzteren und den Gefäfsen. Pathologische Prozesse an den venösen Ostien und Klappen vermögen die Verteilung der Vorhofsmuskulatur in ungleich höherem Grade zu alterieren, die höchsten Grade der Abweichung pflegen die mit Klappeninsuffizienz sich verbindenden Stenosen des rechten Ostium venosum herbeizuführen.

---

9. Die Verteilung der Kammermuskulatur auf die beiden Herzkammern.

Bis gegen das Ende des dritten Schwangerschaftsmonats ist die Sonderung der beiden Herzkammern unvollständig, denn erst um diese Zeit findet die Entwickelung der Kammerscheidewand ihren Abschlufs. Erst von diesem Zeitpunkt an kann die gröfsere Muskelmasse der einen oder andren Kammer dem Inhalt der Aorta oder Lungenarterie gröfseren Druck erteilen. Auch nach dem Abschlufs der Kammern ist dafür gesorgt, dafs gröfsere Druckunterschiede in beiden Hauptarterienbahnen von selbst sich korrigieren, durch Einfügung des Ductus arteriosus. Hat derselbe morphologisch die Bedeutung eines (des fünften linken) Aortenbogens, so hat er funktionell die Bedeutung eines Ausgleichsrohrs. Richtung und Geschwindigkeit der Blutbewegung in einem solchen wird bestimmt durch den Druck an beiden Enden; überwiegt der Druck in der Aorta, so sichert der Ductus eine genügende Füllung der Lungenblutbahn und damit des linken Vorhofs; überwiegt der Druck in der Lungenarterie, so sichert er die Lungenblutbahn gegen Überfüllung. Die Einrichtung bietet zugleich den Vorteil, dafs sie ziemlich weitgehende Verschiedenheiten in der Verteilung der Muskelmasse auf beide Kammern zuläfst ohne wesentliche Beeinträchtigung der jedem Gefäfsbezirk zukommenden Leistung.

Infolge der Geburt kommt diese Kommunikation gleich andren von ähnlicher Bedeutung in Wegfall, die Trennung des Lungenkreislaufs vom Körperkreislauf wird dadurch eine vollkommene. Beide sind von da an mit Notwendigkeit auf einander angewiesen; hierin liegt schon die Forderung einer Gesetzmäfsigkeit in der Verteilung der Kammermuskulatur auf beide Herzkammern. Die Gesetzmäfsigkeit schliefst die individuelle und in demselben Individuum die zeitliche Variation nicht aus; Aufgabe des gegenwärtigen Abschnittes ist es, den Nachweis der Gesetzmäfsigkeit zu führen, und zugleich die Grenzen aufzusuchen, welche der normalen Variation gesetzt sind. Erst wenn diese bekannt sind, kann die Beantwortung der Frage in Angriff genommen werden, in welcher Weise besondere biologische Prozesse, wie jener der Schwangerschaft, die Verteilung der Muskelmasse auf beide Herzkammern beeinflussen.

Da das Verhältnis zwischen rechter und linker Herzkammer zu den wichtigsten Problemen der Herzmechanik gehört, so kann die Mitteilung der den Mitteln zu Grunde liegenden Einzelwerte nicht umgangen werden. In Berücksichtigung des Umstandes, dafs die oben besprochenen Veränderungen der Arbeitsbedingungen für beide Herzkammern Altersfunktionen sind, wird die Gruppierung des Beobachtungsmaterials nach Alterskategorien stattfinden, denn eine solche wird den Einflufs der veränderten Arbeitsbedingungen am deutlichsten hervortreten lassen. Dementsprechend sind im folgenden die Werte für die freien Abschnitte beider Herzkammern und die Kammerscheidewand, die daraus berechneten Werte für die rechte und linke Kammer und für den funktionellen Index angegeben. Die laufenden Nummern gestatten die Bezugnahme auf die früheren Tabellen, in welchen das Verhältnis der Herzmasse zur Körpermasse und die Verteilung der Muskelmasse auf Vorhöfe und Kammern zur Mitteilung gekommen ist. Die in der ersteren Tabelle als abnorm bezeichneten Werte werden auch hier durch einen Stern gekennzeichnet werden. Wie bei den Vorhöfen, so kommen auch bei den Kammern Fälle vor, in welchen das Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse, zwischen Vorhöfen und Kammern in zulässigen Grenzen sich bewegt, und doch das im funktionellen Index zum Ausdruck gelangende Verhältnis zwischen rechtem und linkem Ventrikel ganz aus der Reihe fällt. Diese Werte sind durch ein Kreuz bezeichnet, und gleich den mit einem Stern bezeichneten für die Berechnung der Mittel nicht benützt.

1. Embryonen.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			1—500 Gramm. M.			
6	0,21	0,21	0,27	0,29	0,40	0,725
11	0,44	0,43	0,55	0,60	0,82	0,732
10	0,32	0,34	0,34	0,42	0,58	0,739
13	0,56	0,55	0,53	0,72	0,92	0,782
12	0,54	0,52	0,38	0,65	0,79	0,823
8	0,23	0,18	0,21	0,29	0,33	0,878
9	0,76	0,59	0,62	0,94	1,03	0,912
7	0,32	0,21	0,35	0,42	0,46	0,913
3	0,17	0,13	0,11	0,20	0,21	0,952
14	0,65	0,48	0,39	0,76	0,76	1,000
Sa. 10	4,20	3,64	3,75	5,29	6,30	8,456
Mittel	0,42	0,36	0,37	0,53	0,63	0,845

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			1—500 Gramm. W.			
26	0,51	0,82	0,80	0,75	1,38	0,543
19	0,12	0,12	0,20	0,18	0,26	0,679
21	0,40	0,44	0,48	0,54	0,78	0,692
20	0,24	0,25	0,22	0,30	0,41	0,732
23	0,40	0,33	0,45	0,53	0,65	0,815
25	0,57	0,40	0,55	0,73	0,79	0,924
Sa. 6	2,24	2,36	2,70	3,03	4,27	4,385
Mittel	0,37	0,39	0,45	0,50	0,71	0,731
			501—1000 Gramm. M.			
34	0,96	1,58	1,17	1,31	2,40	0,546
33	1,53	2,00	1,75	2,06	3,22	0,639
27	0,70	0,89	0,83	0,95	1,47	0,646
35	0,78	0,84	0,84	1,03	1,43	0,720
32	1,88	2,00	1,35	2,28	2,95	0,773
30	0,91	0,80	1,15	1,25	1,61	0,776
29	1,13	1,08	0,92	1,40	1,73	0,809
28	1,00	0,70	0,85	1,25	1,30	0,961
31	1,31	0,70	1,30	1,70	1,61	1,056
Sa. 9	10,20	10,59	10,16	13,23	17,72	6,926
Mittel	1,13	1,17	1,13	1,47	1,97	0,769
			501—1000 Gramm. W.			
36	0,90	1,48	0,98	1,19	2,17	0,548
40	1,57	1,95	1,52	2,03	3,01	0,674
38	1,28	1,42	1,22	1,64	2,28	0,719
42	1,38	1,49	1,52	1,84	2,55	0,721
41	0,89	0,93	0,92	1,16	1,58	0,734
39	1,31	1,32	1,36	1,72	2,27	0,758
43	1,29	1,22	1,04	1,60	1,95	0,820
37*	4,40*	3,85*	3,45*	5,44*	6,26*	0,869*
Sa. 7	9,02	9,81	8,56	11,18	15,81	4,974
Mittel	1,29	1,40	1,22	1,59	2,26	0,710
			1001—1500 Gramm. M.			
43b	2,50	2,53	2,51	3,26	4,28	0,761
44	2,10	2,18	1,81	2,64	3,45	0,765
43a	1,60	1,10	1,58	2,08	2,20	0,904
45	3,07	2,34	2,46	3,81	4,06	0,938
Sa. 4	9,27	8,15	8,36	11,79	13,99	3,368
Mittel	2,32	2,04	2,09	2,95	3,49	0,842
			1001—1500 Gramm. W.			
49	2,53	3,13	2,82	3,38	5,10	0,662
47	1,35	1,57	1,73	1,87	2,78	0,665
55	2,31	2,83	2,51	3,06	4,59	0,666
51	2,06	2,26	2,21	2,72	3,81	0,714
48	2,08	2,14	1,83	2,63	3,42	0,769

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
56	1,95	1,73	1,75	2,48	2,95	0,840
46	2,55	2,04	2,21	3,21	3,59	0,894
52	2,21	1,76	1,54	2,67	2,84	0,940
50	3,04	2,24	2,26	3,72	3,82	0,973
54	4,39	3,13	3,26	5,37	5,41	0,992
Sa. 10	24,47	22,83	22,12	31,11	38,31	8,115
Mittel	2,45	2,28	2,21	3,11	3,83	0,811

1501—2000 Gramm. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
66	4,61	6,20	3,72	5,73	8,80	0,651
60	2,72	3,45	2,70	3,53	5,34	0,662
60a	1,45	1,70	1,95	2,04	3,06	0,666
62	2,96	3,46	2,94	3,84	5,52	0,696
59	3,00	2,83	3,06	3,92	4,97	0,788
58	2,14	2,02	1,78	2,67	3,27	0,816
64	3,75	3,48	3,25	4,73	5,75	0,822
63	3,83	3,25	2,71	4,64	5,15	0,901
61	5,50	3,52	3,72	6,62	6,12	1,081
65	2,61	1,70	1,48	3,05	2,74	1,113
57	4,90	2,10	3,50	5,95	4,55	1,308
Sa. 11	37,47	33,71	30,81	46,72	55,27	9,504
Mittel	3,41	3,06	2,80	4,25	5,02	0,864

1501—2000 Gramm. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
67	2,43	2,73	2,20	3,09	4,27	0,723
69	3,30	3,60	3,22	4,27	5,85	0,729
73	2,81	2,73	2,09	3,44	4,19	0,821
77	4,67	4,35	3,52	5,73	6,81	0,841
74	2,30	1,86	2,28	2,99	3,45	0,866
71	2,38	1,85	2,40	3,10	3,53	0,878
75	2,82	2,05	2,65	3,62	3,90	0,928
70	3,83	3,05	2,32	4,53	4,67	0,970
72	3,00	2,30	1,77	3,53	3,54	0,999
76	3,40	2,35	2,15	4,04	3,86	1,047
68	2,74	1,60	1,99	3,34	2,99	1,117
Sa. 11	33,68	28,47	26,59	41,68	47,06	9,919
Mittel	3,06	2,59	2,42	3,79	4,28	0,902

2001—2500 Gramm. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
80	4,01	5,40	4,11	5,25	8,27	0,635
79	3,46	4,01	2,80	4,30	5,97	0,720
81	5,05	5,64	3,93	6,23	8,39	0,742
84	2,85	2,15	2,32	3,55	3,77	0,941
82	5,06	3,74	3,63	6,15	6,28	0,979
83	5,45	3,30	3,77	6,58	5,94	1,108
78†	5,41†	1,90†	3,22†	6,38†	4,15†	1,537†
Sa. 6	25,88	24,24	20,56	32,06	38,62	5,125
Mittel	4,31	4,04	3,43	5,34	6,44	0,854

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			2001—2500 Gramm. W.			
89	5,08	6,45	4,12	6,32	9,33	0,677
88	3,80	4,22	3,75	4,93	6,84	0,721
85	4,09	4,29	3,55	5,16	6,77	0,762
90	4,38	4,40	3,82	5,53	7,07	0,782
86	3,01	3,12	2,35	4,87	5,96	0,817
87	3,51	2,60	2,75	4,34	4,52	0,960
Sa. 6	23,87	25,08	20,34	31,15	40,49	4,719
Mittel	3,98	4,18	3,39	5,19	6,75	0,786
			2501—3000 Gramm. M.			
92	5,95	6,18	4,49	7,30	9,52	0,783
94	5,09	4,94	3,92	6,27	7,68	0,816
96	5,95	5,56	4,29	7,24	8,56	0,846
95	5,25	4,42	4,77	6,69	7,75	0,863
93	6,20	3,75	5,23	7,75	7,43	1,043
91	7,68	4,21	4,90	9,16	7,63	1,200
Sa. 6	36,12	29,06	27,60	44,41	48,57	5,551
Mittel	6,02	4,84	4,60	7,40	8,09	0,925
			2501—3000 Gramm. W.			
103	4,10	5,00	4,30	5,39	8,01	0,673
98	5,00	5,06	4,32	6,30	8,08	0,779
97	5,54	5,22	4,54	6,91	8,39	0,823
100	6,06	5,35	4,70	7,48	8,63	0,867
102	6,42	5,14	4,76	7,85	8,47	0,927
99	5,77	4,57	4,19	7,03	7,50	0,937
101	5,37	4,10	4,23	6,64	7,06	0,940
Sa. 7	38,26	34,44	31,04	47,60	56,14	5,946
Mittel	5,46	4,92	4,43	6,80	8,02	0,849
			Über 3000 Gramm. M.			
113	5,88	6,40	5,10	7,42	9,96	0,745
108	4,95	5,36	4,60	6,33	8,58	0,738
112	5,85	5,55	4,90	7,33	8,97	0,817
116	5,80	5,20	5,25	7,38	8,87	0,832
106	6,05	5,44	4,85	7,51	8,83	0,850
115	7,30	6,62	4,32	8,60	9,64	0,892
110	8,38	6,09	5,23	9,95	9,75	1,020
111	7,37	5,12	4,93	8,85	8,57	1,032
105	5,62	3,85	3,88	6,79	6,56	1,035
109	6,60	4,40	4,80	8,05	7,75	1,038
114	8,29	5,50	5,56	9,96	9,39	1,060
119	10,20	5,47	8,15	12,66	11,16	1,134
107	10,06	5,65	6,62	11,95	10,27	1,163
120	11,72	5,50	6,78	13,77	10,23	1,346
118	11,77	5,42	6,08	13,60	9,67	1,406
Sa. 15	115,84	81,57	81,05	140,15	138,20	15,108
Mittel	7,72	5,44	5,40	9,34	9,21	1,007

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			Über 3000 Gramm. W.			
127	7,95	6,22	6,14	9,80	10,51	0,932
122	5,37	4,10	4,23	6,64	7,06	0,940
126	9,23	6,70	7,20	11,40	11,73	0,972
125	6,42	4,32	5,77	8,16	8,35	0,977
124	5,51	3,15	3,96	6,70	5,92	1,132
121	6,30	2,80	4,02	7,51	5,61	1,338
123	9,20	5,57	5,23	10,77	9,23	1,166
Sa. 7	49,98	32,86	36,55	60,98	58,41	7,457
Mittel	7,14	4,69	5,22	8,71	8,34	1,065
			2. Frei Lebende.			
			1. Woche. M.			
219	4,45	8,50	8,25	6,94	14,26	0,486
143	3,18	4,22	3,14	4,13	6,41	0,645
130	2,47	3,13	2,05	3,09	4,56	0,677
129	2,00	2,30	1,94	2,58	3,66	0,705
222	7,77	8,32	6,62	9,76	12,95	0,754
128	1,94	2,01	1,82	2,49	3,28	0,759
132	3,06	2,75	3,11	3,99	4,93	0,809
133	3,49	3,45	2,47	4,23	5,18	0,816
207	7,25	7,03	5,55	8,92	10,91	0,817
215	7,42	6,10	8,00	9,84	11,68	0,842
131	2,93	2,52	2,30	3,62	4,13	0,876
188	6,26	4,40	4,99	7,76	7,89	0,983
201	7,28	4,84	5,70	9,00	8,82	1,020
190	6,52	4,30	4,88	7,99	7,71	1,036
174	5,99	4,10	3,89	7,16	6,82	1,049
175	5,67	3,19	3,98	6,87	5,97	1,150
Sa. 16	77,68	71,16	68,60	98,31	119,16	13,424
Mittel	4,85	4,45	4,29	6,14	7,45	0,839
			1. Woche. W.			
271	3,50	4,02	3,20	4,46	6,26	0,712
238	1,78	1,95	1,80	2,32	3,21	0,722
288	4,38	4,82	3,90	5,56	7,54	0,737
254	3,00	3,27	2,68	3,81	5,14	0,741
239	2,35	2,44	2,40	3,07	4,12	0,745
240	2,30	2,32	2,39	3,02	3,99	0,757
236	1,75	1,71	1,58	2,22	2,82	0,787
260	3,65	3,50	3,40	4,67	5,88	0,794
297	6,47	6,13	5,93	8,26	10,27	0,804
248	2,88	2,64	2,60	3,66	4,46	0,820
246	2,91	2,51	2,48	3,66	4,24	0,863
309	5,51	5,43	4,31	6,81	8,44	0,807
308	5,90	5,64	4,55	7,27	8,82	0,824
257	3,78	3,13	3,40	4,80	5,51	0,871
252	3,51	2,71	3,60	4,59	5,23	0,877
241	3,00	2,05	2,24	3,67	3,62	1,014
320	8,35	4,82	5,02	9,86	8,33	1,183
Sa. 17	65,02	59,09	55,48	81,71	97,88	14,058
Mittel	3,82	3,47	3,26	4,81	5,76	0,827

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			2. Woche. M.			
141	2,94	4,27	3,05	3,86	6,40	0,603
170	3,70	5,10	4,62	5,09	8,33	0,611
169	3,57	4,87	4,42	4,90	7,96	0,615
163	3,63	4,52	4,13	4,88	7,40	0,659
193	4,93	6,20	5,00	6,44	9,69	0,664
176	4,32	5,38	4,27	5,60	8,37	0,669
135	2,97	3,74	2,81	3,82	5,70	0,670
186	4,88	5,60	4,72	6,30	8,90	0,708
181	4,82	5,38	4,50	6,18	8,52	0,725
142	3,52	3,62	3,46	4,56	6,04	0,755
171	4,70	5,00	3,76	5,83	7,63	0,767
134	3,16	3,24	2,80	4,00	5,20	0,769
200	6,30	5,34	5,72	8,02	9,34	0,859
Sa. 13	53,44	62,26	53,26	69,48	99,48	9,074
Mittel	4,11	4,79	4,09	5,34	7,65	0,698
			2. Woche. W.			
237	1,45	2,22	1,63	1,94	3,36	0,577
278	3,35	4,94	4,35	4,66	7,98	0,584
325	5,55	6,86	5,86	7,32	10,95	0,668
272	3,49	4,25	3,51	4,55	6,70	0,679
300	4,45	5,12	5,43	6,09	8,91	0,683
316	5,30	6,30	5,43	6,94	10,09	0,687
256	3,20	3,79	3,30	4,19	6,10	0,687
283	4,28	5,10	3,70	5,39	7,69	0,701
313	5,17	6,16	4,48	6,52	9,29	0,702
245	2,65	2,69	2,50	3,40	4,44	0,766
311	5,72	5,80	5,29	7,31	9,50	0,769
262	3,79	3,59	3,60	4,87	6,11	0,797
268	4,14	4,12	3,03	5,05	6,24	0,809
285	4,76	4,22	3,59	5,84	6,73	0,868
258	4,20	2,78	3,25	5,18	5,05	1,025
Sa. 15	61,50	67,94	58,95	81,25	109,14	11,002
Mittel	4,10	4,53	3,93	5,41	7,28	0,733
			3. Woche. M.			
164	3,46	4,72	4,10	4,69	7,59	0,618
158	3,57	4,66	3,61	4,66	7,18	0,649
136	2,94	3,80	2,95	3,83	5,86	0,653
164	5,26	6,48	6,20	7,13	10,81	0,659
160	3,67	4,55	3,73	4,79	7,16	0,669
146	3,20	3,90	3,40	4,22	6,28	0,672
199	6,02	7,20	5,08	7,55	10,75	0,702
204	5,70	6,40	6,31	7,60	10,81	0,703
165	3,95	4,27	4,50	5,31	7,41	0,716
144	3,27	3,33	3,11	4,20	5,51	0,762
Sa. 10	41,04	49,31	42,99	53,98	79,36	6,803
Mittel	4,10	4,93	4,29	5,39	7,93	0,680

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			3. Woche. W.			
328	5,49	8,20	6,03	7,31	12,41	0,589
259	3,12	4,45	3,18	4,08	6,67	0,612
253	2,85	3,82	3,18	3,81	6,04	0,630
295	4,80	5,00	4,27	6,09	7,98	0,763
269	3,94	3,76	3,77	5,08	6,39	0,795
Sa. 5	20,20	25,23	20,43	26,36	39,49	3,389
Mittel	4,04	5,04	4,11	5,27	7,89	0,678
			4. Woche. M.			
214	4,94	10,10	5,80	6,69	14,15	0,473
159	3,50	4,48	3,44	4,53	6,89	0,657
145	3,22	4,11	2,91	4,10	6,14	0,667
161	3,56	4,11	4,10	4,79	6,98	0,686
197	5,35	6,35	5,20	6,92	9,98	0,693
Sa. 5	20,57	29,15	21,45	27,03	44,14	3,176
Mittel	4,11	5,83	4,29	5,41	8,83	0,635
			4. Woche. W.			
249	3,75	6,82	4,37	5,07	9,87	0,513
273	2,95	4,88	3,97	4,14	7,66	0,540
250	2,30	3,53	3,08	3,23	5,68	0,569
305	4,12	6,24	4,81	5,37	9,60	0,580
290	3,70	5,32	4,60	5,08	8,54	0,595
255	2,68	3,57	3,13	3,62	5,76	0,628
276	3,79	4,87	3,66	4,89	7,43	0,658
306	4,90	5,95	4,86	6,36	9,35	0,680
271	3,68	3,92	3,80	4,82	6,58	0,732
247	2,60	2,00	3,10	3,53	4,17	0,846
Sa. 10	34,47	47,10	39,38	46,31	74,64	6,341
Mittel	3,44	4,71	3,93	4,63	7,46	0,634
			2. Monat. M.			
154	2,49	5,61	3,72	3,61	8,21	0,439
183	3,80	6,75	4,62	5,19	9,98	0,520
177	3,35	5,70	5,25	4,93	9,37	0,526
152	2,87	4,93	3,52	3,93	7,39	0,532
137	2,40	3,93	3,07	3,32	6,08	0,546
138	2,38	3,72	3,55	3,45	6,20	0,556
148	2,78	4,18	3,60	3,86	6,70	0,576
135	2,56	3,85	3,16	3,51	6,06	0,579
178	4,04	5,73	4,67	5,45	8,99	0,606
157	3,34	4,30	3,90	4,51	7,03	0,641
167	3,70	4,29	4,43	5,03	7,39	0,681
140	2,83	3,05	3,70	3,94	5,64	0,698
148	3,40	3,96	3,08	4,33	6,11	0,709
160a	3,45	3,62	4,50	4,81	6,76	0,711
Sa. 14	43,39	63,62	54,77	59,87	101,91	8,320
Mittel	3,09	4,54	3,91	4,28	7,28	0,594

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			2. Monat. W.			
321	4,24	8,03	5,54	5,91	11,90	0,497
323	4,49	8,37	5,35	6,10	12,11	0,503
301	3,63	6,58	5,02	5,14	10,09	0,509
302	3,52	6,17	4,77	4,96	9,50	0,522
314	4,03	6,95	5,82	5,79	11,01	0,526
249	2,05	3,46	3,05	2,97	5,59	0,531
277	3,20	5,21	3,85	4,36	7,90	0,552
244	2,01	3,10	2,77	2,84	5,04	0,563
330	5,20	7,91	6,50	7,16	12,45	0,575
280	3,50	5,07	3,98	4,70	7,85	0,599
243	2,16	2,82	2,94	3,04	4,88	0,623
251	2,60	3,45	2,96	3,49	5,52	0,632
284	3,85	4,77	4,30	5,15	7,77	0,663
275	3,53	4,00	3,95	4,72	6,76	0,698
Sa. 14	48,01	75,89	60,80	66,33	118,37	7,993
Mittel	3,43	5,42	4,34	4,74	8,45	0,571
			3. Monat. M.			
203a	3,40	8,34	6,47	5,35	12,86	0,416
209	4,11	9,19	5,79	5,86	13,23	0,443
187	3,15	6,95	5,06	4,68	10,48	0,446
192	3,42	7,48	4,98	4,92	10,96	0,449
172	3,00	5,58	5,10	4,54	9,14	0,496
156	2,72	4,55	3,92	3,90	7,29	0,535
360	5,46	9,05	7,82	7,82	14,51	0,539
147	2,80	4,68	3,13	3,74	6,87	0,544
191	4,06	6,52	5,15	5,61	10,12	0,554
182	4,00	6,20	4,96	5,49	9,67	0,568
160	4,40	6,30	5,10	5,94	9,86	0,602
173	4,02	5,38	4,22	5,29	8,33	0,635
180	4,00	4,80	4,20	5,27	7,73	0,682
198	6,68	5,18	4,98	8,18	8,66	0,944
Sa. 14	55,22	90,20	70,90	76,59	139,71	7,853
Mittel	3,94	6,44	5,06	5,47	9,98	0,561
			3. Monat. W.			
266	2,25	4,67	4,00	3,46	7,46	0,463
334	4,80	9,80	6,85	6,86	14,59	0,470
322	4,06	7,60	5,85	5,83	11,68	0,499
291	3,15	5,68	4,86	4,61	9,08	0,507
286	3,13	5,47	4,53	4,50	8,63	0,521
319	4,41	7,53	5,58	6,09	11,43	0,533
263	2,70	4,60	3,20	3,66	6,84	0,535
282	3,01	4,85	4,38	4,33	7,91	0,547
338	5,53	8,79	7,48	7,79	14,01	0,556
281	3,20	5,12	3,75	4,33	7,74	0,559
354	7,47	11,53	9,40	10,30	18,10	0,569
296	3,78	5,73	4,45	5,12	8,84	0,579
265	2,80	4,10	3,75	3,93	6,72	0,585
287	3,28	4,75	4,24	4,56	7,71	0,591
289	3,80	5,65	3,80	4,94	8,31	0,594
315	4,76	6,68	5,20	6,33	10,31	0,614
Sa. 16	62,13	102,55	81,32	86,64	159,36	8,722
Mittel	3,88	6,41	5,08	5,41	9,96	0,545

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			4.—6. Monat. M.			
223	4,55	9,90	7,10	6,69	14,86	0,450
202	3,79	8,03	5,94	5,58	12,18	0,458
362	5,03	10,13	7,43	7,27	15,32	0,474
151	5,98	11,70	9,05	8,71	18,02	0,483
206a	3,78	7,55	6,12	5,62	11,83	0,475
206	4,05	7,87	6,56	6,03	12,45	0,484
370	6,10	11,79	7,68	8,41	17,16	0,490
168	2,93	5,60	4,48	4,28	8,73	0,490
227	5,81	11,00	7,48	8,07	16,22	0,497
185	3,47	6,48	4,87	4,94	9,88	0,500
179	3,36	6,20	4,80	4,81	9,55	0,504
153	2,64	4,80	4,00	3,84	7,60	0,505
361	5,43	9,87	7,85	7,79	15,36	0,507
205	4,37	7,84	5,81	6,12	11,90	0,514
212	4,80	8,20	7,00	6,91	13,09	0,528
220	5,45	9,40	6,34	7,36	13,83	0,532
372	2,72	4,60	3,75	3,85	7,22	0,533
189	3,89	6,55	4,94	5,38	10,00	0,538
184	3,72	5,91	5,04	5,24	9,43	0,555
224	5,56	8,48	8,36	8,08	14,32	0,564
155	3,15	4,52	3,65	4,25	7,07	0,601
358	6,27	8,33	6,46	8,22	12,84	0,640
230	8,48	9,73	7,52	10,75	14,98	0,717
221	6,97	7,50	7,30	9,17	12,60	0,728
Sa. 24	112,30	191,98	149,53	157,37	296,44	12,767
Mittel	4,68	7,99	6,23	6,55	12,35	0,532
			4.—6. Monat. W.			
350	4,70	13,72	8,40	7,23	19,59	0,369
312	3,31	7,53	5,13	4,86	11,11	0,437
409	4,65	10,46	7,98	7,06	16,03	0,440
267	2,45	5,10	3,43	3,48	7,50	0,464
318	3,85	8,03	4,91	5,33	11,46	0,465
307	3,33	6,76	5,55	5,00	10,64	0,469
304	3,37	6,86	5,05	4,89	10,39	0,470
279	2,85	5,60	4,27	4,14	8,58	0,482
303	3,58	7,22	4,12	4,82	10,00	0,482
326	4,71	8,40	6,00	6,36	12,75	0,499
344	5,86	10,89	7,38	8,09	16,04	0,504
408	5,42	9,50	7,72	7,75	14,89	0,520
298	3,80	6,30	4,35	5,11	9,34	0,547
347	6,56	10,29	7,40	8,80	15,45	0,569
297	4,00	6,22	4,30	5,30	9,22	0,575
264	2,95	4,44	3,12	3,89	6,62	0,587
310	4,68	6,42	5,50	6,34	10,26	0,618
348	7,67	10,48	7,62	9,97	15,80	0,631
261	3,01	3,81	3,40	4,03	6,19	0,651
343	7,88	10,28	6,88	9,95	15,09	0,660
351*	14,63*	16,85*	12,77*	18,49*	25,76*	0,718*
Sa. 20	86,63	158,31	112,51	122,40	236,95	10,439
Mittel	4,33	7,91	5,62	6,12	11,84	0,522

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			7.—12. Monat. M.			
233	5,10	15,90	10,30	8,21	23,09	0,355
364	4,40	11,69	7,45	6,65	16,89	0,393
229	4,42	11,77	7,97	6,82	17,34	0,393
375	6,06	13,87	9,03	8,79	20,17	0,435
381	6,00	14,00	12,30	9,71	22,59	0,435
382	6,50	14,80	10,30	9,60	22,00	0,436
211	4,18	9,50	6,76	6,22	14,22	0,437
371	5,55	12,43	8,86	8,22	18,62	0,441
378	6,31	13,39	9,22	9,09	19,83	0,458
363	5,25	10,73	7,60	7,54	16,04	0,470
208	4,31	8,64	6,07	6,14	12,88	0,476
366	5,13	10,20	8,56	7,71	16,18	0,476
162	2,68	5,27	3,76	3,81	.7,90	0,482
365	5,32	10,31	8,92	8,01	16,54	0,484
228	5,89	11,48	7,81	8,25	16,93	0,487
359	4,77	8,95	7,57	7,06	14,23	0,496
393	8,25	15,50	12,77	12,11	24,41	0,496
373	6,57	12,29	9,24	9,36	18,74	0,499
367	5,50	10,13	7,74	7,83	15,54	0,504
210	3,88	6,89	6,36	5,80	11,33	0,512
369	6,00	10,80	8,45	8,55	16,70	0,512
213	4,92	8,85	6,73	6,95	13,55	0,513
194	4,19	7,57	5,20	5,76	11,20	0,514
216	4,80	8,38	7,15	6,96	13,37	0,520
388	8,50	14,90	11,80	12,06	23,14	0,521
377	7,48	13,06	9,33	10,29	19,58	0,525
387	8,70	14,75	12,15	12,37	23,23	0,532
166	3,10	5,12	4,21	4,37	8,06	0,542
225	5,98	9,93	6,83	8,04	14,70	0,547
203	4,37	6,82	5,78	6,11	10,86	0,562
231	6,83	10,85	7,17	8,99	15,86	0,566
226	6,20	9,44	8,50	8,77	15,37	0,570
217	5,44	8,00	6,75	7,48	12,71	0,588
218	8,05	6,80	5,93	9,84	10,94	0,899
Sa. 34	194,03	363,01	272,57	273,47	554,74	17,086
Mittel	5,72	10,68	8,02	8,04	16,31	0,502
			7.—12. Monat. W.			
327	3,85	9,56	6,22	5,72	13,91	0,411
445	7,23	18,00	12,54	11,02	26,75	0,412
460*	13,88*	31,37*	21,60*	20,40*	46,45*	0,439*
419	5,50	12,07	9,22	8,28	18,51	0,447
292	2,83	6,14	4,63	4,22	9,38	0,449
422	5,97	13,06	8,98	8,68	19,33	0,449
420	6,00	12,88	8,19	8,47	18,60	0,455
317	3,65	7,40	6,02	5,46	11,61	0,470
293	3,06	6,26	4,09	4,29	9,12	0,470
242	1,54	3,08	2,73	2,36	4,99	0,473
407	4,57	9,02	7,53	6,84	14,28	0,479
339	5,15	10,05	7,57	7,43	15,34	0,484
331	4,79	9,33	6,40	6,72	13,80	0,487

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
415	5,27	10,09	8,91	7,96	16,31	0,488
410	5,20	10,00	7,50	7,46	15,24	0,489
416	6,02	11,37	8,62	8,62	17,39	0,495
417	5,78	10,76	9,55	8,66	17,43	0,496
418	5,96	11,15	8,80	8,61	17,30	0,498
351	6,65	11,90	8,48	9,21	17,82	0,517
411	5,91	10,50	7,69	8,23	15,87	0,518
353	6,20	12,70	9,62	9,11	17,41	0,523
337	5,49	9,54	7,20	7,66	14,57	0,525
340	6,18	10,37	7,43	8,42	15,56	0,541
336	5,68	9,05	6,82	7,74	13,81	0,560
439	9,70	15,32	10,65	12,92	22,75	0,568
346	7,07	10,75	7,86	9,44	16,24	0,581
424	7,98	11,82	9,85	10,95	18,70	0,585
349	6,89	10,36	7,59	9,19	15,65	0,587
446	10,70	15,58	11,93	14,30	23,91	0,598
274	3,26	4,66	3,55	4,33	7,14	0,606
341	6,15	10,26	8,20	8,62	13,93	0,618
352	8,61	10,25	8.41	11,15	16,12	0,691
Sa. 31	178,84	323,28	242,78	262,07	488,72	15,970
Mittel	5,77	10,43	7,83	8,45	15,76	0,515
			2. Jahr. M.			
405*	10,52*	32,24*	17,37*	15,76*	44,37*	0,355*
383	5,95	14,21	11,47	9,41	22,22	0,423
386	6,88	15,38	11,61	10,38	23,49	0,442
389	6,67	13,25	13,15	10,65	22,42	0,475
463	9,46	18,55	14,00	13,69	28,32	0,483
401	10,82	21,05	13,42	14,87	30,42	0,488
357	4,60	8,80	7,00	6,71	13,69	0,490
399	9,00	17,20	13,50	13,08	26,62	0,491
395	8,65	15,88	12,09	12,30	24,32	0,506
380	7,23	12,90	9,42	10,08	19,47	0,517
368	5,93	10,60	7,17	8,09	15,61	0,518
374	6,67	11,02	9,85	9,64	17,90	0,538
384	8,00	12,83	9,85	10,97	19,71	0,556
390	9,16	14,86	9,47	12,01	21,48	0,559
376	7,46	11,65	9,58	10,36	18,33	0,565
396	13,13	13,27	12,70	16,96	22,14	0,766
235*	14,77*	14,20*	12,80*	18,64*	23,13*	0,806*
234	11,48	10,40	10,88	14,76	18,00	0,820
404	22,00	18,00	17,00	27,13	29,87	0,908
Sa. 17	153,09	239.85	192,16	211,09	374,01	9,545
Mittel	9,00	14,11	11,30	12,42	22,00	0,561
			2. Jahr. W.			
333	4,22	10,10	6,91	6,30	14,93	0,422
452	9,13	21,14	12,92	13,03	30,16	0,432
435	6,80	14,60	11,30	10,20	22,50	0,453
436	7,51	16,07	12,29	11,22	24,65	0,455
342	5,06	10,86	8,06	7,50	16,48	0,455
441	7,59	16,11	11,53	11,06	24,17	0,457

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
430	7,28	15,37	10,20	10,36	22,49	0,460
412	5,23	10,87	8,71	7,86	16,95	0,463
332	4,48	9,18	7,10	6,62	14,14	0,468
345	5,68	11,57	7,02	7,80	16,47	0,473
431	7,19	14,15	11,30	10,60	22,04	0,481
329	4,69	8,90	6,18	6,56	13,21	0,496
425	7,15	12,89	9,65	10,07	19,62	0,513
335	5,66	10,27	6,76	7,70	14,93	0,515
429	8,42	15,28	8,86	11,09	21,47	0,517
423	7,52	12,78	8,95	10,02	19,03	0,526
459*	14,10*	24,20*	15,50*	18,78*	35,02*	0,536*
447	10,20	17,10	12,00	13,83	25,47	0,543
427	8,10	12,80	10,20	11,10	20,00	0,555
449	10,70	16,40	13,90	14,90	26,10	0,571
434	9,54	14,42	10,38	12,67	21,67	0,585
450	11,50	16,51	14,68	15,93	26,76	0,595
444	10,82	14,52	12,17	14,50	23,01	0,630
428	9,32	12,04	9,40	12,16	18,60	0,654
440	13,93	10,56	11,73	17,47	18,75	0,931
355*	19,20*	9,28*	11,49*	22,67*	17,30*	1,310*
Sa. 24	187,72	324,49	240,20	260,55	493,60	12,650
Mittel	7,82	13,52	10,00	10,85	20,57	0,525
			3. Jahr. M.			
406*	12,22*	38,94*	22,91*	19,14*	54,93*	0,348*
480	12,00	31,30	18,50	17,59	44,21	0,398
488	14,80	37,75	17,05	19,95	49,65	0,401
462	8,80	19,90	13,90	13,00	29,60	0,404
467	9,35	20,97	14,35	13,68	30,99	0,441
390	7,69	17,22	11,98	11,31	25,58	0,442
486	14,50	32,20	21,00	20,80	46,90	0,443
464	8,90	19,50	13,00	12,83	28,57	0,449
398	9,48	19,72	12,03	13,08	28,15	0,464
465	9,30	18,30	13,90	13,50	28,00	0,482
461	9,70	18,30	11,70	13,23	26,47	0,499
402	10,02	18,09	15,43	14,68	28,86	0,509
385	8,53	12,90	10,55	11,72	20,26	0,578
403	15,10	22,90	14,10	19,36	32,74	0,591
Sa. 13	138,17	309,05	187,49	194,73	419,98	6,101
Mittel	10,63	23,77	14,42	14,98	32,15	0,469
			3. Jahr. W.			
438	6,88	16,75	12,35	10,61	25,37	0,418
437	6,80	16,09	12,75	10,65	24,99	0,426
443	7,81	17,88	11,78	11,37	26,10	0,435
432	6,90	15,49	10,80	10,16	23,03	0,441
489	7,83	17,59	12,60	11,64	26,38	0,441
421	6,09	13,47	8,63	8,70	19,49	0,446
442	7,77	16,65	11,78	11,33	24,87	0,455
500	10,90	23,30	18,80	16,58	36,42	0,455
496	10,51	22,09	14,76	14,97	32,39	0,462

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
491	9,71	20,36	13,38	13,75	29,70	0,463
433	7,51	15,48	10,32	10,62	22,69	0,468
448	8,50	17,40	12,60	12.31	26,19	0,470
458	12,30	23,90	16,50	17,28	35,42	0,487
490	9,47	17,75	13,32	13,49	27,05	0,498
453	11,65	19,25	12,90	15,54	28,26	0,549
454	14,04	18,66	12,80	17,91	27,59	0,649
Sa. 16	144,67	292,11	206,07	206,91	435,94	7,563
Mittel	9,04	18,26	12,88	12,93	27,24	0,473

4.—5. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
397	7,44	19,97	13,80	11,60	29,61	0,391
470	9,70	25,30	15,30	14,32	35,98	0,398
473	10,90	24,80	17,30	16,13	36,87	0,437
392	7,50	16,40	13,00	11,43	25,47	0,448
471	11,32	23,88	16,50	16,30	35,40	0,460
394	8,24	17,08	11,10	11,59	24,83	0,466
477	12,40	25,43	21,16	18,79	40,20	0,467
474	11,67	23,18	18,00	17,11	35,74	0,478
472	12,05	23,90	17,78	17,43	36,30	0,480
475	11,80	22,50	19,40	17,60	36,10	0,487
400	9,81	18,82	15,08	14,36	29,35	0,489
468	10,70	19,70	17,00	15,80	31,60	0,500
466	10,30	18,87	16,88	15,46	30,65	0,502
464a	9,90	17,70	18,10	15,30	30,40	0,503
481	15,50	29,00	18,50	21,09	41,91	0,503
479	14,20	25,60	18,10	19,66	38,24	0,514
483	14,75	25,87	24,27	22,09	42,80	0,516
Sa. 17	188,18	378,00	291,27	276,06	581,45	8,039
Mittel	11,07	22,23	17,13	16,24	34,20	0,473

4.—5. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
502	11,48	24,71	16,94	16,60	36,53	0,454
455	9,97	21,42	13,72	14,11	31,00	0,455
492	8,90	19,10	15,50	13,60	29,90	0,455
504	12,20	26,00	19,10	17,97	39,33	0,457
494	9,33	19,53	15,37	13,97	30,26	0,461
413	5,20	10,70	7,30	7,40	15,80	0,468
503	12,00	23,70	19.80	17,98	37,52	0,479
530	15,20	30,10	22,90	22,11	46,09	0,479
495	10,82	21,22	13,50	14,90	30,64	0,486
525	13,26	25,60	18,74	18,92	38,68	0,489
426	7,10	13,64	9,90	10,09	20,55	0,491
497	11,25	20,97	15,56	15,95	31,83	0,501
529	14,85	27,30	21,31	21,28	42,18	0,504
508	14,24	26,12	18,48	19,82	39,02	0,508
451	10,42	18,34	13,51	14,50	27,77	0,522
505	14,00	24,24	19,22	19,80	37,66	0,526
457	12,20	20,10	14,60	16,61	30,29	0,548

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
509ª	17,20	27,50	16,20	22,10	38,80	0,569
456	12,90	16,60	16,50	17,88	28,12	0,636
514*	36,10*	47,23*	41,17*	48,50*	76,00*	0,638*
Sa. 19	222,52	416,89	308,15	315,59	631,97	9,488
Mittel	11,71	21,94	16,22	16,61	33,26	0,499
			6.—10. Jahr. M			
524*	32,30*	81,60*	44,60*	45,76*	112,74*	0,406*
469	9,90	23,80	15,50	14,58	34,62	0,421
478	11,75	27,22	19,68	17,70	40,95	0,432
520	20,10	46,00	30,80	29,40	67,50	0,435
517	17,00	37,80	25,00	24,56	55,24	0,444
485	14,74	29,68	21,75	21,31	44,86	0,475
515	13,90	26,10	27,40	22,00	45,40	0,484
482	14,00	27,00	20,60	20,21	41,39	0,488
484	15,52	30,12	19,95	21,50	44,00	0,489
521	21,80	41,70	32,00	31,48	64,02	0,491
476	13,32	25,50	18,25	18,83	38,24	0,492
487	16,17	30,55	22,50	22,97	46,25	0,496
516	17,50	31,90	23,20	24,50	48,10	0,509
541	22,30	38,90	30,20	31,40	60,00	0,523
522	27,05	47,75	23,00	34,00	63,80	0,533
519ª	20,90	34,20	31,20	30,30	56,00	0,541
523	27,00	45,50	28,20	35,52	65,18	0,545
Sa. 16	282,95	543,72	389,23	400,26	815,55	7,798
Mittel	17,68	33,98	24,32	25,01	50,97	0,487
			6.—10. Jahr. W.			
531	13,10	38,70	19,90	19,11	52,59	0,363
501	9,60	23,50	18,40	15,15	36,35	0,417
493	8,80	21,40	14,80	13,27	31,73	0,418
533	15,32	35,57	24,06	22,59	52,36	0,431
509	10,90	24,98	23,30	17,94	41,24	0,435
498	10,30	23,30	18,30	15,83	36,07	0,438
499	10,10	22,45	19,60	16,02	36,13	0,443
548ª	20,30	44,60	30,50	29,50	65,90	0,447
532	14,40	30,60	25,70	22,17	48,53	0,457
538	19,80	41,30	30,10	28,88	62,32	0,463
414	5,42	11,32	7,92	7,81	16,85	0,463
511	13,60	28,10	22,30	20,33	43.67	0,465
528	13,40	27,10	22,00	20,00	42,50	0,470
534	16,30	32,10	28,00	24,70	51,70	0,477
510	14,55	28,46	20,86	20,85	43,02	0,485
513	16,20	29,20	26,80	24,30	47,90	0,507
506	13,30	23,70	20,00	19,30	37,70	0,512
547	21,00	38,40	25,70	28,77	56,33	0,510
507	13,70	24,60	19,20	19,50	38,00	0,513
512	16,30	29,20	20,60	22,52	43,58	0,517
535	34,20	30,60	22,40	30,97	46,23	0,669
Sa. 21	300,59	609,18	460,44	439,51	930,70	9,900
Mittel	14,31	29,01	21,92	20,93	44,32	0,471

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			11.—15. Jahr.	M.		
515	13,5	33,0	18,5	19,1	45,9	0,416
555	25,0	52,3	32,2	34,7	74,8	0,464
519	18,5	36,5	30,2	27,6	57,6	0,479
556	25,7	49,7	38,6	37,3	76,7	0,486
749*	83,0*	157,0*	92,6*	110,9*	221,7*	0,500*
518	19,5	35,8	26,4	27,4	54,3	0,504
546	29,0	53,2	38,7	40,6	80,3	0,505
543	26,3	46,2	34,2	36,6	70,1	0,522
557	36,3	48,8	41,1	48,7	77,5	0,628
Sa. 8	193,8	355,5	259,9	272,0	537,2	4,002
Mittel	24,2	44,4	32,5	34,0	67,1	0,500
			11.—15. Jahr.	W.		
987*	33,0*	136,3*	103,7*	64,3*	208,7*	0,308*
527	10,5	29,7	20,0	16,5	44,7	0,369
682*	52,6*	143,0*	77,0*	75,8*	196,8*	0,385*
536	16,1	41,6	23,8	23,3	58,2	0,400
561	16,6	38,3	28,0	25,0	57,9	0,432
577	31,2	65,1	37,0	42,3	91,0	0,464
526	12,4	25,6	20,9	18,8	40,2	0,467
537	18,7	37,9	26,7	26,8	56,5	0,474
562	22,3	40,3	31,4	31,8	62,2	0,511
629	27,4	50,0	32,0	37,1	72,3	0,513
563a	26,1	39,1	36,5	37,1	64,6	0,574
Sa. 9	181,3	368,6	256,3	258,7	547,6	4,204
Mittel	20,1	40,9	28,5	28,7	60,8	0,467
			16.—20. Jahr.	M.		
606	27,4	77,9	47,6	41,7	111,2	0,375
594	25,8	60,9	41,2	38,2	89,7	0,426
685	29,0	64,9	42,2	41,7	94,4	0,441
885	47,8	102,5	54,6	64,3	140,6	0,457
1252	48,7	99,2	70,2	69,9	148,2	0,471
1392	61,7	117,7	88,6	88,4	179,6	0,492
1155	45,3	85,9	66,8	65,5	132,5	0,494
1418	67,0	124,2	87,8	93,5	185,5	0,504
851	37,8	68,8	59,0	55,6	110,0	0,505
686	33,5	62,0	42,2	46,2	91,5	0,505
1025	48,0	88,5	55,8	64,8	127,5	0,508
540	24,0	43,5	30,3	33,1	64,7	0,511
882	48,7	86,1	62,3	67,5	129,6	0,520
545	29,4	52,2	34,3	39,7	76,2	0,521
615	44,4	78,6	47,8	58,8	112,0	0,525
886	51,5	83,1	67,5	71,9	130,2	0,552
1156	54,0	77,0	57,5	71,3	117,2	0,608
605	42,3	59,0	46,6	56,3	91,6	0,614
544	30,5	40,0	45,0	44,1	71,4	0,617
1270	71,0	89,5	83,5	96,2	147,8	0,651
1158	58,2	73,5	57,6	75,6	113,7	0,665
876	61,0	62,6	69,1	81,8	110,9	0,737
733	72,2	71,5	67,3	92,5	118,5	0,780
Sa. 23	1059,2	1769,1	1324,8	1458,6	2694,5	12,479
Mittel	46,0	76,9	57,6	63,4	117,1	0,542

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			16.—20. Jahr. W.			
1310	38,2	108,5	64,8	57,7	153,8	0,375
996a*	73,3*	186,4*	127,0*	111,6*	275,1*	0,405*
825	43,2	100,9	70,9	64,6	150,4	0,422
809	38,0	78,0	58,4	55,6	118,8	0,468
641	30,8	63,2	43,1	43,8	93,3	0,469
935	33,8	66,1	49,1	48,6	100,4	0,484
1210	24,0	46,4	35,2	34,6	71,0	0,487
1115	47,0	84,4	65,6	66,8	130,2	0,513
989	73,5	132,2	86,5	99,6	192,6	0,517
1214	34,8	59,5	48,8	49,5	93,6	0,529
638	35,0	60,5	36,5	46,0	86,0	0,535
633	33,0	54,4	38,0	44,4	81,0	0,548
943	41,5	64,5	53,0	57,5	101,5	0,566
571	36,6	41,4	42,9	49,5	71,4	0,693
Sa. 13	509,4	960,0	692,8	718,2	1444,0	6,606
Mittel	39,1	73,8	53,3	55,2	111,1	0,508
			21.—30. Jahr. M.			
1366*	103,7*	397,1*	278,4*	187,7*	591,5*	0,317*
748*	48,6*	172,0*	104,2*	80,0*	244,8*	0,327*
1299	67,2	216,5	111,8	101,0	294,5	0,343
1440*	158,8*	439,0*	289,0*	246,0*	640,8*	0,384*
1292	57,7	158,0	94,5	86,2	224,0	0,384
623	43,2	116,0	67,3	63,5	163,0	0,389
1402*	112,0*	295,3*	166,9*	162,4*	411,8*	0,394*
1327	39,1	99,0	56,7	56,2	138,6	0,406
1171	46,3	115,0	58,2	63,9	155,6	0,410
701	33,4	76,6	48,6	48,0	110,6	0,434
1067	55,3	126,8	73,5	77,5	178,1	0,435
690	30,5	66,5	51,5	46,0	102,5	0,448
1189	54,7	119,0	86,0	80,7	179,0	0,450
1007	34,6	75,2	53,5	50,7	112,6	0,450
1002	35,6	76,6	52,9	51,5	113,6	0,453
839	30,0	63,5	52,4	45,8	100,1	0,457
1390	59,5	126,0	85,1	85,2	185,4	0,459
1166	46,8	98,5	62,5	65,6	142,2	0,461
1339	54,2	114,0	74,0	76,5	165,7	0,461
600	34,6	73,0	39,4	46,5	100,5	0,462
1436	65,8	138,0	92,2	93,6	202,4	0,462
1347	56,8	118,1	78,2	80,4	172,7	0,465
1153	42,0	85,8	60,2	60,1	127,9	0,469
841	35,5	71,5	53,0	51,5	108,5	0,474
1263	50,1	100,6	76,1	73,1	153,7	0,475
1038	47,0	94,7	67,0	67,2	141,5	0,475
1151	42,4	85,3	57,5	59,7	125,5	0,475
1180	51,0	101,0	76,3	74,0	154,3	0,479
1260	50,0	98,5	69,0	70,8	146,7	0,482
863	40,0	78,6	56,7	57,1	118,2	0,483
558	29,3	57,0	39,2	41,1	84,4	0,487
866	43,0	83,7	54,6	59,5	121,8	0,488
608	34,3	66,1	50,5	49,5	101,4	0,488

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
867	41,3	80,0	58,3	58,9	120,7	0,488
591	25,0	47,8	35,0	35,5	72,3	0,491
837	31,0	58,0	50,2	46,1	93,1	0,495
596	31,7	59,6	43,9	44,9	90,3	0,497
729	48,2	91,0	62,4	67,0	134,6	0,498
887	48,0	89,0	68,5	68,6	136,9	0,501
915	61,8	115,5	79,7	85,8	171,2	0,501
542	24,0	44,2	30,0	33,0	65,2	0,506
879	45,3	82,0	68,8	66,0	130,1	0,507
1004	41,9	77,3	50,0	57,0	112,2	0,508
709	42,3	76,3	55,8	59,1	115,3	0,513
702	37,4	67,1	51,6	53,0	103,1	0,514
855	43,5	78,8	49,1	58,3	113,1	0,515
1253	53,8	96,3	65,0	73,4	141,7	0,518
868	42,3	73,0	66,8	62,4	119,7	0,521
1015	42,3	73,0	62,5	61,1	116,7	0,523
1157	50,0	87,8	61,9	68,7	131,0	0,524
1294	85,5	150,5	79,0	109,3	205,7	0,531
716	46,0	78,7	57,5	63,3	118,9	0,532
1265	57,3	97,0	72,1	79,1	147,3	0,537
842	38,7	64,7	52,7	54,6	101,5	0,538
1010	44,3	73,5	59,1	62,1	114,8	0,541
853	43,0	71,0	53,7	59,2	108,5	0,545
1051	55,7	92,0	70,0	76,8	140,9	0,545
736	54,5	88,5	77,0	77,7	142,3	0,546
1159	52,8	84,2	67,6	73,2	131,4	0,557
859	47,1	73,4	49,5	62,0	108,0	0,574
1398	92,4	141,2	107,5	124,9	216,2	0,578
1389	68,5	103,5	84,0	93,9	162,1	0,579
864	48,7	72,6	57,8	66,1	113,0	0,585
560	41,6	61,2	49,7	56,6	95,9	0,590
613	47,6	68,8	50,0	62,7	103,7	0,604
734	62,8	84,3	70,0	83,9	133,2	0,629
1046	65,5	86,7	62,9	84,5	130,6	0,647
1365	135,0	175,2	125,5	172,9	262,8	0,658
870	54,3	65,5	61,5	72,8	108,5	0,671
722	64,0	76,0	58,8	81,7	117,1	0,698
1059	75,0	84,7	73,5	97,2	136,0	0,715
1200	90,6	88,5	83,0	115,7	146,4	0,790
1425	144,8	116,5	110,7	178,2	193,8	0,919
Sa. 69	3735,4	6249,0	4491,0	4889,6	8630,8	35,833
Mittel	54,1	90,5	65,1	70,8	125,1	0,519

21.—30. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
995	54,0	152,2	117,0	89,3	233,9	0,381
947	28,6	75,2	55,8	45,4	114,2	0,397
931	27,4	66,3	44,9	40,9	97,7	0,418
1107	37,0	88,7	56,5	54,1	128,1	0,422
957	35,0	80,8	60,0	53,1	122,7	0,432
564	20,5	47,3	34,8	31,0	71,6	0,433
1378	52,2	118,1	82,0	76,9	175,4	0,438
1231	44,3	98,0	76,8	67,5	156,6	0,445

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
945	34,3	75,1	46,1	48,2	107,3	0,449
971	46,3	100,3	52,3	62,1	136,8	0,454
1448	44,0	94,4	64,6	63,5	139,5	0,455
969	42,0	90,0	60,0	60,1	131,9	0,455
796	35,7	75,7	56,6	52,7	115,3	0,457
1234	51,2	106,6	70,8	72,6	156,0	0,465
927	28,0	57,0	41,2	40,4	85,8	0,470
549	20,4	41,2	32,5	30,2	63,9	0,472
1085	33,7	67,6	42,6	46,5	97,4	0,477
778a	31,9	62,5	63,6	51,1	106,9	0,478
934	33,0	65,7	46,6	47,1	98,2	0,479
656	33,0	64,8	56,1	49,9	104,0	0,479
627	21,0	41,1	36,4	32,0	66,5	0,481
1314	52,8	104,3	66,4	72,8	150,7	0,483
1215	36,2	71,0	38,0	47,6	97,6	0,488
967	44,0	85,0	63,0	63,0	129,0	0,488
778	34,5	66,2	49,6	49,4	100,9	0,489
1102	42,0	80,8	52,6	57,9	117,5	0,492
1403	32,3	61,5	42,8	45,2	91,4	0,494
787	38,6	72,7	50,3	53,8	107,8	0,499
937	32,5	59,7	51,4	48,0	95,6	0,502
926	27,2	50,4	39,0	39,0	77,6	0,503
956	41,9	76,3	60,0	60,0	118,2	0,508
1179	27,5	49,6	39,3	39,3	77,1	0,509
631	25,5	45,8	38,5	37,1	72,7	0,510
648	34,3	61,5	45,6	48,1	93,3	0,515
1308	52,0	90,2	57,0	69,2	130,0	0,532
551	26,0	44,0	32,8	35,9	66,9	0,537
966	47,0	80,0	51,6	62,6	116,0	0,539
647	35,5	58,3	50,3	50,7	93,4	0,543
1372	58,0	94,5	66,8	78,1	141,2	0,553
955	42,5	67,0	54,5	58,9	105,1	0,560
654	42,4	61,5	48,8	57,1	95,6	0,597
653	40,8	59,0	46,6	54,8	91,6	0,598
928	34,7	49,9	39,3	46,5	77,4	0,600
583	38,2	53,3	46,5	52,2	85,8	0,608
1087	43,2	59,5	43,0	56,2	89,5	0,628
975	67,9	75,4	63,4	87,0	119,7	0,727
Sa. 46	1747,0	3346,0	2434,3	2485,0	4951,0	22,939
Mittel	37,9	72,7	52,9	54,0	107,6	0,499

31.—40. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1400	74,4	225,0	125,9	112,4	312,9	0,359
1345	44,0	130,3	74,0	66,3	182,0	0,364
726	34,0	98,2	65,6	53,8	144,0	0,373
559	23,6	66,2	40,2	35,7	94,3	0,378
869	35,5	95,4	55,0	52,1	133,8	0,389
725	39,5	98,5	63,9	58,8	143,1	0,411
1203	54,8	135,3	88,0	81,4	196,7	0,414
1078*	134,6*	325,8*	185,3*	190,5*	455,2*	0,418*
1420	69,6	139,8	94,0	98,0	205,4	0,428
1022	41,0	94,8	55,0	57,6	133,2	0,432

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
595	32,5	72,0	53,4	48,6	109,3	0,444
1332	47,0	103,2	68,7	67,7	151,2	0,447
1034	43,7	95,7	59,1	61,5	137,0	0,449
1024	39,9	87,3	61,8	58,6	130,4	0,449
899	47,5	103,3	71,0	68,9	152,9	0,450
1006	35,5	76,9	49,9	50,5	111,8	0,451
1188	48,0	102,7	74,9	70,6	155,0	0,455
1144	35,6	75,9	55,1	52,2	114,4	0,456
1269	52,2	111,0	74,3	74,6	162,9	0,458
1175	47,8	95,6	75,1	70,4	148,1	0,475
1247	38,4	76,6	59,2	56,2	118,0	0,476
687	31,0	62,1	45,6	44,8	93,9	0,477
694	34,5	67,7	50,0	49,5	102,7	0,482
704	35,0	67,0	60,4	53,2	109,2	0,487
593	28,0	53,7	39,4	39,9	81,2	0,491
871	41,6	78,2	66,6	61,7	124,7	0,494
1285	63,5	120,0	92,3	91,4	184,4	0,495
1246	33,6	63,0	50,0	48,7	97,9	0,497
872	43,5	82,0	57,3	60,8	122,0	0,498
1185	54,0	99,4	77,6	77,4	153,6	0,504
852	38,0	69,0	54,1	54,3	106,8	0,508
1331	53,2	96,6	70,0	74,3	145,5	0,510
1176	53,6	96,1	72,9	75,6	147,0	0,514
1199	63,7	114,5	80,7	88,0	170,9	0,515
877	46,4	82,5	65,0	66,0	127,9	0,516
1433	49,3	86,5	73,3	71,4	137,7	0,518
1346	61,4	109,4	74,1	83,7	161,2	0,519
1330	50,8	89,8	63,0	69,8	133,8	0,521
909	56,6	97,2	80,5	80,9	153,4	0,521
850	35,6	61,0	58,7	53,3	102,0	0,522
1173	52,5	90,1	77,3	75,8	144,1	0,526
903	54,8	94,7	72,2	76,6	145,1	0,528
1256	53,3	91,6	69,7	74,3	140,3	0,529
1005	39,0	66,3	56,5	56,1	105,7	0,530
1033	50,1	79,8	72,6	72,0	130,5	0,551
1055	60,3	99,3	65,1	79,9	144,8	0,552
1344	63,4	102,0	76,8	86,6	155,6	0,556
732	53,0	84,6	67,5	73,4	131,7	0,557
1016	41,6	61,7	73,4	63,7	113,0	0,563
1343	69,2	112,2	60,8	87,6	154,6	0,566
602	39,6	58,2	45,0	53,2	89,6	0,593
1192	67,2	99,3	71,5	88,8	149,2	0,595
619	48,7	69,5	63,2	67,7	113,7	0,595
1178	59,8	87,1	68,3	80,4	134,8	0,596
873	50,6	71,5	66,1	70,5	117,7	0,599
1162	55,5	79,6	64,8	75,0	124,9	0,600
1019	52,0	75,5	54,7	68,5	113,7	0,602
1045	58,5	81,5	73,0	80,5	132,5	0,607
891	55,1	74,5	69,2	76,0	122,8	0,619
1174	65,0	89,0	71,0	86,4	138,6	0,623
696	48,0	60,0	46,0	61,8	92,2	0,670
735	67,8	84,0	58,0	85,3	124,5	0,685
1386	71,4	85,0	74,7	94,0	137,1	0,685

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1255	65,2	71,2	77,4	88,6	125,2	0,707
1066	77,5	88,5	74,0	99,8	140,2	0,712
890	66,2	66,3	70,3	87,4	115,4	0,757
1197	88,2	84,2	82,6	113,1	141,9	0,797
1048	75,5	72,2	64,8	95,0	117,5	0,808
1296†	130,0†	94,4†	89,3†	156,9†	156,8†	1,000†
1451†	143,1†	81,7†	107,6†	175,6†	156,8†	1,119†
Sa. 67	3406,8	5958,8	4482,1	4758,0	9089,1	35,455
Mittel	50,8	88,9	66,9	71,0	135,6	0,529

31.—40. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
834†	33,7†	187,0†	111,5†	67,4†	264,8†	0,254†
833†	44,0†	173,7†	95,0†	72,7†	240,0†	0,303†
570	19,0	58,0	42,8	31,9	87,9	0,363
1131	46,3	127,0	84,5	71,8	186,0	0,386
567	20,0	55,7	37,8	32,2	81,3	0,396
1227	33,1	85,2	60,6	51,4	127,5	0,403
1082	28,0	69,8	41,7	40,6	98,9	0,410
1226	36,0	87,7	48,7	50,7	121,7	0,416
1304	23,3	55,7	42,0	36,0	85,0	0,423
750	17,6	41,0	37,6	28,9	67,3	0,429
1244*	85,4*	198,8*	150,7*	130,9*	304,0*	0,430*
1104	35,6	82,1	59,0	53,4	123,3	0,433
1307	37,4	85,7	58,3	55,0	126,4	0,435
637	27,2	60,3	42,3	39,9	89,9	0,444
954	35,6	78,0	48,6	50,2	112,0	0,448
930	28,8	62,2	42,7	41,7	92,0	0,453
977	50,0	107,8	61,4	68,5	150,7	0,454
774	30,4	64,5	51,0	45,8	100,1	0,457
1223	36,2	77,0	57,0	53,4	116,8	0,457
812	38,1	80,0	61,9	56,8	123,2	0,461
572	26,4	54,8	37,8	37,8	81,2	0,465
635	27,0	55,6	44,3	40,3	86,6	0,465
1081	27,5	56,7	45,4	41,2	88,4	0,466
944	33,4	69,0	51,0	48,8	104,6	0,466
1091	33,2	68,4	46,8	47,3	101,1	0,467
752	24,3	49,3	34,4	34,6	73,4	0,471
1221	34,5	69,7	58,8	52,2	110,8	0,471
1112	44,6	89,8	57,3	61,9	129,8	0,477
1224	39,6	79,3	53,0	55,6	116,3	0,478
762	30,3	59,7	42,6	43,1	89,5	0,481
751	24,1	47,2	35,8	34,9	72,2	0,483
1216	36,5	71,3	42,8	49,4	101,2	0,488
1228	46,6	90,9	54,3	63,0	128,8	0,489
1098	39,1	76,2	45,4	52,8	107,9	0,489
754	24,7	46,8	41,3	37,2	75,6	0,492
1313	52,7	100,4	64,8	72,2	145,7	0,495
764	31,5	59,4	41,2	43,9	88,2	0,498
1405	41,2	76,6	54,7	57,7	114,8	0,502
958	41,7	77,3	58,0	59,2	117,8	0,502
565	24,8	45,8	34,8	35,3	70,1	0,503
640	32,0	59,0	37,0	43,1	84,9	0,508

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1406	46,0	69,5	73,0	62,0	120,5	0,514
932	32,8	56,0	52,5	48,6	92,7	0,524
755	30,5	51,9	44,0	43,8	82,6	0,530
643	34,3	58,0	43,0	47,2	88,1	0,536
1230	55,0	91,4	69,0	75,8	139,6	0,543
672	45,5	75,3	54,0	61,8	113,0	0,547
1369	47,5	77,7	59,4	65,4	119,2	0,548
664	40,1	64,6	51,0	55,5	100,2	0,553
663	41,5	65,8	46,6	55,5	98,4	0,564
566	29,3	44,8	36,6	40,3	70,4	0,572
1371	60,0	86,0	70,0	81,1	134,9	0,601
950	46,0	66,0	51,7	61,6	102,1	0,603
652	45,5	66,0	38,5	57,1	92,9	0,608
666	50,9	65,3	47,1	65,1	98,2	0,663
1373	70,0	86,2	75,0	92,6	138,6	0,668
649	44,8	52,2	46,2	58,7	84,5	0,694
807	55,2	57,9	60,0	73,3	99,8	0,734
810	59,7	65,5	51,9	75,4	101,7	0,741
1306	60,1	50,4	56,2	77,0	89,7	0,858
Sa. 57	2153,0	3931,4	2885,1	3017,5	5946,0	29,025
Mittel	37,7	68,9	50,6	52,9	104,3	0,509

41.—50. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1357	44,7	172,2	108,6	77,5	248,0	0,312
1300	63,3	243,2	153,5	109,7	350,3	0,313
1445	79,7	253,0	148,4	124,5	356,6	0,349
691	30,3	78,0	41,3	42,8	106,8	0,400
1297	73,7	189,0	115,4	108,6	269,5	0,403
1047	42,0	106,8	60,3	60,2	148,9	0,404
1353	59,1	147,5	93,0	87,2	212,4	0,410
708	33,7	80,9	53,5	49,8	118,3	0,421
1329	41,0	96,0	62,1	59,7	139,4	0,428
1031	41,9	97,0	64,0	61,2	141,7	0,432
1267	45,0	102,7	73,0	67,0	153,7	0,436
622	42,3	96,0	64,0	61,6	140,7	0,437
835	24,0	54,6	39,8	36,0	82,4	0,437
1193	49,0	109,2	74,2	71,4	161,0	0,443
892	43,8	97,8	62,8	62,8	141,6	0,443
713	35,2	78,0	50,3	50,4	113,1	0,445
1039	41,0	90,0	73,4	63,1	141,3	0,447
1249	42,4	91,8	58,0	59,9	132,3	0,452
1261	48,4	104,5	68,0	68,9	152,0	0,453
1385	44,7	96,2	75,0	67,3	148,6	0,453
1341	49,0	104,0	80,0	73,1	159,9	0,457
1190	48,6	103,0	78,0	72,1	157,5	0,458
1354	61,5	129,5	104,0	92,9	202,1	0,458
1149	39,0	82,2	57,5	56,3	122,4	0,459
1419	61,1	128,5	75,5	83,9	181,2	0,463
695	31,8	66,1	51,0	47,2	101,7	0,464
1154	41,0	85,5	56,8	58,1	125,2	0,464
888	43,2	88,8	67,6	63,6	136,0	0,467
715	39,3	81,0	59,0	57,1	122,2	0,467

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1340	50,0	102,4	82,9	75,0	160,3	0,467
731	45,3	92,0	66,3	65,3	138,3	0,472
717	37,5	75,8	57,7	54,9	116,1	0,473
1012	51,5	104,6	72,2	73,3	155,0	0,473
707	35,3	70,5	57,3	52,6	110,5	0,476
1276	56,6	113,7	70,0	77,7	162,6	0,478
854	39,0	75,4	48,6	53,6	109,4	0,489
1036	46,0	88,5	63,5	65,1	132,9	0,489
1009	36,4	69,6	54,1	52,7	107,4	0,490
1020	38,6	72,8	70,2	59,8	121,8	0,491
862	39,1	73,8	60,9	57,5	116,3	0,494
840	34,0	64,6	46,8	48,1	97,3	0,494
857	38,8	73,4	49,2	53,6	107,8	0,497
1257	49,5	93,0	71,2	71,0	142,7	0,497
856	37,2	69,0	58,3	54,8	109,7	0,499
611	36,0	66,3	53,7	52,2	103,8	0,502
1262	52,2	97,6	64,7	71,7	142,8	0,502
1181	54,6	101,8	67,4	74,9	148,9	0,503
1017	41,5	76,0	60,2	59,6	118,1	0,504
723	44,7	82,2	63,0	63,7	126,2	0,505
597	30,0	53,8	47,5	44,3	87,0	0,509
1334	56,5	103,4	68,8	77,2	151,5	0,509
1428	118,0	211,5	144,5	161,6	312,4	0,517
718	41,7	72,0	66,8	61,8	118,7	0,520
1011	40,8	70,5	57,2	58,0	110,5	0,525
880	45,2	76,8	71,5	66,8	126,7	0,527
711	39,2	65,5	58,7	56,9	106,5	0,534
1050	54,1	92,0	68,7	74,8	140,0	0,534
1186	59,7	102,8	65,0	79,3	148,2	0,535
858	44,5	73,3	49,2	59,3	107,7	0,550
683	29,4	47,0	40,6	41,6	75,4	0,552
897	51,6	83,2	66,0	71,5	129,3	0,553
919	72,5	114,0	98,0	102,1	182,4	0,559
1395	71,2	111,6	95,0	99,9	177,9	0,561
1063	63,5	98,5	68,7	84,2	146,5	0,574
1456	105,0	160,0	127,5	143,5	249,0	0,576
1145	44,6	66,3	55,3	61,3	104,9	0,584
1278	71,0	102,2	75,7	91,8	157,1	0,584
1449	80,2	118,3	96,3	109,3	185,5	0,589
689	40,0	57,8	44,0	53,3	88,5	0,602
895	57,4	81,6	64,1	76,7	126,4	0,607
1264	60,2	82,8	77,8	83,7	137,1	0,610
1147	49,0	64,7	57,5	66,3	104,9	0,632
1268	69,0	88,0	81,0	93,4	144,6	0,646
727	59,0	76,8	62,6	77,9	120,5	0,646
902	67,0	81,0	67,0	87,2	127,8	0,682
881	60,8	68,6	61,6	79,4	111,6	0,711
1453	97,8	112,7	86,6	123,9	173,2	0,715
1161	64,0	70,7	63,5	83,1	115,1	0,722
894	63,0	69,2	60,7	81,3	111,6	0,728
1032	66,0	64,5	64,6	85,5	109,6	0,780
1169	77,0	65,3	63,7	96,2	109,8	0,876
1056	89,0	65,5	63,0	108,0	109,5	0,986

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1073†	114,8†	77,0†	89,9†	141,9†	139,8†	1,015†
1349†	111,5†	63,1†	84,2†	136,9†	121,9†	1,123†
Sa. 82	4241,4	7787,9	5764,9	5971,1	11802,1	42,605
Mittel	51,7	94,9	70,3	72,8	143,9	0,506

41.—50. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1132	37,8	124,8	92,0	65,5	189,1	0,346
1410	42,0	134,6	78,4	65,7	189,3	0,347
831	43,3	119,5	98,5	73,0	188,3	0,387
968	37,0	98,6	55,5	53,7	137,4	0,391
963	33,8	90,0	58,0	51,3	130,5	0,393
578	24,0	63,0	45,9	37,8	95,1	0,397
1117	37,4	95,4	71,2	58,9	145,1	0,406
990	57,1	135,7	80,4	81,4	191,8	0,424
761	27,7	60,9	36,2	38,6	86,2	0,448
962	40,9	89,9	51,8	56,5	126,1	0,448
938	31,8	69,3	49,5	46,7	103,9	0,449
1409	50,0	108,0	88,0	76,6	169,4	0,452
1219	33,3	71,3	53,5	49,4	108,7	0,454
801	38,2	82,2	51,5	53,7	118,2	0,454
786	34,6	73,3	48,8	49,3	107,4	0,459
639	28,0	58,0	44,5	41,4	89,1	0,464
1080	29,0	58,5	41,5	41,5	87,5	0,474
1460	58,8	118,0	87,5	85,2	179,1	0,476
763	31,8	63,7	41,6	44,3	92,8	0,477
925	24,8	47,5	37,5	36,1	73,7	0,489
1309	46,1	88,9	60,7	64,4	131,3	0,490
780	33,1	62,5	57,3	50,4	102,5	0,491
1305	37,2	70,0	58,0	54,7	110,5	0,495
1213	29,4	57,2	46,2	43,3	89,5	0,495
1090	36,3	69,5	40,0	48,4	97,4	0,497
1303	29,0	53,3	52,5	44,8	90,0	0,498
1311	46,4	86,5	69,4	67,3	135,0	0,498
1222	38,3	71,7	54,5	54,7	109,8	0,498
797	39,6	74,6	50,2	54,7	109,7	0,499
1092	32,5	60,5	44,3	45,8	91,5	0,500
772	35,0	64,3	48,6	49,6	98,3	0,504
1312	48,8	90,6	61,7	67,4	133,7	0,504
775	36,0	66,2	45,2	49,6	97,8	0,507
777	32,9	59,2	51,3	48,4	95,0	0,509
800	39,5	71,0	56,4	56,5	110,4	0,511
981	58,2	105,6	65,8	78,0	151,6	0,514
668a	40,9	73,4	52,7	56,8	110,2	0,515
771	32,5	57,4	47,2	46,7	90,4	0,516
1322	78,7	138,4	116,8	114,0	219,9	0,518
939	36,0	63,8	49,4	50,9	98,3	0,518
1116	50,3	90,4	55,1	66,9	128,9	0,519
646	32,5	57,0	48,3	47,1	90,7	5,519
972	49,0	85,1	65,0	68,6	130,5	0,525
923	25,3	43,3	34,5	35,7	67,4	0,529
776	36,8	63,2	48,2	51,3	96,9	0,529
1100	44,1	72,6	50,4	59,3	107,8	0,550

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1232	60,0	99,3	60,9	78,3	141,9	0,551
1118	50,5	78,0	70,5	71,8	127,2	0,564
642	34,3	52,7	43,2	47,3	82,9	0,570
661	38,8	60,6	43,2	51,8	90,8	0,570
1218	44,3	69,2	45,2	57,9	100,8	0,574
936	36,0	53,0	52,8	51,9	89,9	0,577
783	40,0	58,6	57,0	57,1	98,5	0,579
785	39,0	57,2	56,7	56,1	96,8	0,579
645	35,7	53,6	42,3	48,5	83,1	0,583
1317	59,5	89,0	70,0	80,6	137,9	0,584
1103	45,5	64,6	59,5	63,4	106,2	0,597
1122	56,2	76,7	73,4	78,3	128,0	0,612
1133	72,0	99,5	68,4	92,6	147,3	0,628
793	49,5	62,0	48,0	64,0	95,5	0,670
794	52,3	53,8	56,0	69,2	92,9	0,745
808	55,5	57,4	56,4	72,5	96,8	0,749
1318	84,5	85,0	72,8	106,5	135,8	0,784
766	52,8	44,1	43,6	65,9	74,6	0,883
1411	99,4	78,5	89,1	126,3	140,7	0,897
1123	79,2	56,7	69,7	100,2	105,4	0,950
984	78,0	56,6	64,5	97,4	101,7	0,957
1119	80,5	59,0	62,4	99,3	102,6	0,968
1136	94,6	67,0	75,6	117,4	119,8	0,979
1413†	134,5†	86,0†	77,5†	157,9†	140,1†	1,127†
Sa. 69	3123,8	5190,5	4020,7	4336,1	7998,8	38,133
Mittel	45,2	75,2	58,2	62,8	115,9	0,552

51.—60. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1298	57,0	211,7	114,7	91,6	291,8	0,314
1361	58,5	189,7	100,4	88,8	259,8	0,341
1447*	94,5*	305,7*	196,0*	153,7*	442,5*	0,347*
1302	76,4	240,2	126,4	114,5	328,5	0,348
918	40,3	125,1	108,1	72,9	200,6	0,363
1295	53,5	163,0	127,6	92,0	252,1	0,365
747	53,6	156,0	74,2	76,0	207,8	0,365
741	41,0	117,0	77,0	64,2	170,8	0,376
1416	42,5	117,5	77,0	65,7	171,3	0,383
1457	55,8	151,4	83,1	80,9	209,4	0,386
1060	43,3	117,0	73,0	65,3	168,0	0,388
1352	51,8	140,0	86,7	78,0	200,5	0,389
609	28,0	74,5	47,6	42,3	107,8	0,392
1208*	80,4*	213,4*	157,8*	128,1*	323,5*	0,396*
1328	39,8	102,5	60,6	58,1	144,8	0,401
604	28,6	72,3	38,8	40,3	99,4	0,405
999	24,9	62,3	46,6	38,9	94,9	0,409
860	32,9	80,4	50,5	48,1	115,7	0,416
1195	51,8	123,0	78,1	75,4	177,5	0,424
845	32,8	77,4	45,5	46,5	109,2	0,426
1043	43,5	99,5	63,7	62,7	144,0	0,435
1209*	102,0*	232,5*	166,3*	152,2*	348,6*	0,437*
1029	42,5	96,6	53,0	58,5	133,6	0,438
1068	53,3	116,7	78,8	77,1	171,7	0,443

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
616	35,5	78,6	55,9	52,3	117,7	0,444
1421	64,7	140,3	95,9	93,6	207,3	0,451
1337	50,2	108,3	66,5	70,2	154,8	0,453
1364	90,0	192,0	140,5	132,4	290,1	0,456
843	32,1	68,0	46,2	46,0	100,3	0,458
1170	48,5	103,0	63,9	67,8	147,6	0,459
721	40,0	82,6	59,8	58,0	124,4	0,466
1191	56,8	117,7	66,2	76,7	164,0	0,467
1290	65,2	132,4	97,8	94,7	200,7	0,471
1140	32,0	64,5	51,5	47,5	100,5	0,472
1435	63,0	126,5	94,4	91,5	192,4	0,475
610	34,3	69,0	44,6	47,7	100,2	0,476
1388	53,8	107,3	79,0	77,6	162,5	0,477
1018	39,0	77,4	60,8	57,4	119,8	0,479
618	39,3	77,0	64,3	58,7	121,9	0,481
1275	55,0	106,8	78,5	78,7	161,6	0,487
607	28,8	55,0	51,7	44,4	91,1	0,488
1271	54,3	105,1	67,2	74,6	152,0	0,490
1338	53,2	102,3	71,7	74,8	152,4	0,491
1172	51,0	96,5	68,0	71,5	144,0	0,496
706	35,5	66,8	49,1	50,3	101,1	0,497
1391	61,0	114,4	80,4	85,1	170,5	0,499
599	33,2	62,3	43,7	46,4	92,8	0,500
905	48,0	87,1	78,5	71,7	141,9	0,505
1438a	74,0	133,5	104,1	105,5	206,1	0,511
1250	46,8	84,7	60,7	65,1	127,1	0,512
1280	61,5	111,7	74,0	83,8	163,4	0,513
1142	37,7	67,5	51,5	53,2	103,5	0,514
1326	43,8	78,9	54,0	60,1	116,6	0,515
1417	64,3	114,8	85,5	90,1	174,5	0,516
875	45,3	80,7	56,3	62,3	120,0	0,519
1035	48,0	84,9	61,6	66,6	127,9	0,520
1443	60,0	105,0	80,0	84,1	160,9	0,522
1062	55,6	97,0	73,7	77,8	148,5	0,524
1148	42,6	74,0	55,2	59,3	112,5	0,527
693	36,5	61,0	48,2	51,0	94,7	0,538
692	37,0	62,5	44,4	50,4	93,5	0,539
1427	120,4	205,2	128,0	159,1	294,5	0,540
1150	42,1	70,1	56,3	59,1	109,4	0,540
1358	80,2	134,4	98,7	110,0	203,3	0,541
1287	71,0	119,8	80,0	95,2	175,6	0,542
700	37,2	60,7	49,0	52,0	94,9	0,548
603	34,5	55,8	45,0	48,1	87,2	0,551
878	49,0	79,0	62,0	67,7	122,3	0,553
1207	81,0	131,5	87,0	107,3	192,2	0,558
1021	49,3	76,0	57,2	66,5	116,0	0,573
1291	78,0	121,1	86,2	104,0	181,3	0,573
1274	62,2	93,7	78,6	85,9	148,6	0,578
1014	44,8	67,3	55,2	61,5	105,8	0,581
1206	78,0	115,0	90,0	105,2	177,8	0,591
1248	51,4	74,5	53,2	67,5	111,6	0,604
865	48,5	68,8	53,0	64,5	105,8	0,609
900	58,0	83,0	60,0	76,1	124,9	0,609

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1183	63,1	87,7	59,7	81,1	129,4	0,627
740	67,0	90,2	75,9	89,9	143,2	0,628
1387	70,1	92,8	61,9	88,8	136,0	0,653
1281	76,3	95,7	82,2	101,1	153,1	0,660
1202	78,0	97,5	81,5	102,6	154,4	0,664
728	64,0	71,2	62,1	82,7	114,6	0,721
1272	72,6	72,3	82,2	97,4	129,7	0,751
906	75,5	70,5	67,3	95,8	117,5	0,815
1355	103,8	95,5	90,7	131,2	158,8	0,826
1434	86,7	72,0	78,2	110,3	126,6	0,871
1422†	136,5†	99,5†	92,3†	164,4†	163,9†	1,003†
1455†	129,0†	89,8†	83,8†	154,3†	148,3†	1,040†
1397†	135,0†	88,4†	95,0†	163,7†	154,7†	1,058†
Sa. 84	4614,0	8532,2	6017,8	6327,3	12735,5	42,724
Mittel	54,9	101,6	71,6	75,3	151,6	0,508

51.—60. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
995 a	40,5	173,5	122,7	77,5	259,2	0,299
1412	48,3	179,3	84,0	73,7	237,9	0,309
826	33,8	113,3	68,8	54,5	161,4	0,337
1441	44,5	139,5	72,6	66,4	190,2	0,349
1383	54,2	161,2	114,0	88,7	240,7	0,368
768	22,0	63,4	50,0	37,1	98,3	0,377
589	30,7	80,4	52,4	46,5	117,0	0,397
1089	27,3	70,0	42,5	40,1	99,7	0,402
976	39,1	97,7	59,5	57,0	139,3	0,409
574	24,2	60,2	37,2	35,4	86,2	0,410
667	32,5	76,8	54,4	48,9	114,8	0,426
779	31,3	73,0	46,0	45,1	105,2	0,428
1217	33,7	77,8	43,4	46,7	108,1	0,432
1120	40,3	92,8	68,2	60,9	140,4	0,434
756	24,7	56,5	39,8	36,7	84,3	0,435
1220	30,2	68,6	61,5	48,7	111,6	0,436
1211	30,0	67,5	43,4	43,1	97,8	0,440
959	38,4	85,2	56,4	55,4	124,6	0,444
660	32,4	72,0	38,8	44,1	99,1	0,445
658	30,6	67,6	48,5	45,2	101,5	0,445
657	30,3	66,8	44,8	43,8	98,1	0,446
1096	33,6	71,9	49,3	48,4	106,4	0,455
792	36,0	75,0	53,5	52,1	112,4	0,463
985	52,5	108,8	72,9	74,5	159,7	0,466
580	29,9	58,7	45,4	43,6	90,4	0,482
1367	40,9	81,0	50,8	56,2	116,5	0,482
1084	31,3	59,5	47,3	45,5	92,6	0,491
548	16,5	30,7	31,3	25,9	52,6	0,492
569	26,4	50,1	36,4	37,4	75,5	0,495
1377	59,0	112,8	70,3	80,2	161,9	0,495
970	46,2	88,0	59,0	64,0	129,2	0,495
659	33,9	63,9	44,5	47,3	95,0	0,498
552	27,7	52,0	35,2	38,3	76,6	0,500
1094	38,8	73,4	45,3	52,5	105,0	0,500
1088	31,2	58,0	41,0	43,5	86,7	0,501

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1093	36,6	66,7	50,9	51,9	102,3	0,507
1380	64,0	116,5	82,5	88,9	174,1	0,510
942	34,3	61,8	47,2	48,5	94,8	0,511
949	39,9	72,2	45,3	53,6	103,8	0,516
814	44,7	80,5	52,2	60,4	117,0	0,516
581	32,2	55,7	40,2	44,3	83,8	0,529
924	23,8	39,7	34,9	34,3	64,1	5,535
781	39,3	66,5	47,9	53,7	100,0	0,537
759	32,3	53,8	43,0	45,3	83,8	7,540
576	29,3	44,6	47,5	43,6	77,8	0,560
1111	51,2	79,0	53,4	67,3	116,3	0,579
788	40,5	57,8	51,8	56,1	94,0	0,597
946	41,3	51,5	55,2	58,0	90,0	0,644
673	53,0	67,8	59,7	71,0	109,5	0,648
669	49,8	62,5	52,1	65,5	98,9	0,662
804	53,5	58,0	52,0	69,2	94,3	0,734
982	74,6	68,5	67,1	94,8	115,4	0,821
1382	102,8	95,0	89,5	129,8	157,5	0,824
827	80,5	70,8	68,1	101,0	118,4	0,853
1235	82,4	63,5	69,4	103,3	112,0	0,922
1315	84,6	67,4	61,6	103,2	110,4	0,934
1135	105,6	80,0	75,0	128,2	132,4	0,967
1374	91,7	69,7	58,0	109,2	110,2	0,990
676†	75,6†	50,7†	58,0†	93,1†	91,2†	1,020†
1130†	101,5†	64,2†	65,8†	121,4†	110,1†	1,102†
1129†	94,2†	56,9†	66,5†	114,2†	103,4†	1,104†
680†	104,5†	61,1†	68,7†	125,2†	109,1†	1,147†
Sa. 58	2510,8	4286,4	3235,5	3486,0	6736,7	30,719
Mittel	43,3	73,9	55,5	60,1	116,1	0,529

61.—70. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
916	32,7	135,0	88,5	59,4	196,8	0,302
920	48,2	157,4	93,0	76,3	222,3	0,343
1359	56,7	173,0	104,0	88,1	245,6	0,358
1052	34,6	105,5	71,8	56,3	155,6	0,362
1075	55,0	167,4	122,5	92,0	252,9	0,363
1076	62,5	188,0	119,7	98,7	271,5	0,364
1325	33,2	93,7	53,5	49,3	131,1	0,376
1356	45,8	133,2	137,5	87,3	229,2	0,381
1205	47,0	131,8	102,5	77,9	203,4	0,383
1071	49,6	134,8	80,7	73,9	191,2	0,386
1077*	87,7*	238,4*	133,7*	128,1*	331,7*	0,386*
1424	75,4	200,7	119,0	111,3	283,8	0,392
1160	37,3	98,0	58,8	55,0	139,1	0,395
1362	64,5	169,5	117,0	99,8	251,2	0,397
911	46,5	120,1	76,0	69,4	173,2	0,400
1206[a]	56,6	143,5	95,6	85,5	210,2	0,407
620	37,1	92,5	55,4	53,8	131,2	0,410
1163	40,8	100,3	58,4	58,4	141,1	0,414
1198	49,0	116,8	85,2	74,7	176,3	0,423
1058	40,2	96,2	75,3	62,9	148,8	0,423
699	31,4	74,0	45,7	45,2	105,9	0,427

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
1279	50,0	117,5	79,0	73,8	172,7	0,427
1187	47,4	110,3	74,4	69,8	162,3	0,430
1165	44,0	102,0	60,0	62,1	143,9	0,431
1415	48,3	111,8	68,7	69,0	159,8	0,431
1293	62,2	140,4	97,6	91,7	208,5	0,439
1301	97,0	218,0	129,5	136,1	308,4	0,441
612	31,4	69,7	49,1	46,2	104,0	0,444
1167	44,0	97,5	57,7	61,4	137,8	0,445
1351	59,0	130,0	76,6	82,1	183,5	0,447
1438	63,0	138,3	95,8	91,9	205,2	0,448
697	30,0	64,6	58,0	47,5	105,1	0,452
1446	109,4	236,5	137,2	150,8	332,3	0,454
874	39,0	82,8	53,3	55,0	120,1	0,458
849	33,6	69,0	52,5	49,4	105,7	0,467
1288	63,0	130,0	92,6	90,9	194,7	0,467
901	48,6	98,3	61,0	67,0	140,9	0,475
908	49,6	99,9	60,7	67,9	142,3	0,477
1273	52,0	102,3	78,2	75,6	156,9	0,481
846	32,5	63,6	53,0	48,5	100,6	0,482
836	29,7	58,6	42,0	42,4	87,9	0,482
1363	94,5	184,4	131,6	134,3	276,2	0,486
1444	87,2	170,0	106,3	119,3	244,2	0,488
714	39,5	76,8	51,1	54,9	112,5	0,488
1277	56,0	106,6	84,7	81,5	165,8	0,491
1037	48,5	93,7	60,0	66,6	135,6	0,491
1026	41,5	76,0	54,0	57,8	113,7	0,508
1401	98,1	181,3	111,4	131,7	259,1	0,508
847	34,7	61,9	55,0	51,3	100,3	0,511
1030	44,5	78,7	59,7	62,5	120,4	0,519
1439	87,9	157,5	99,0	117,8	226,6	0,519
1044	45,6	80,8	58,9	63,4	121,9	0,520
1001	37,5	65,6	49,5	52,4	100,2	0,522
1003	37,7	66,2	48,8	52,4	100,3	0,522
1177	47,2	81,5	71,6	68,8	131,5	0,524
907	53,2	92,0	74,5	75,7	144,0	0,525
1141	41,9	73,5	48,1	56,4	107,1	0,526
703	37,5	64,1	53,0	53,5	101,1	0,529
1259	49,6	83,2	78,4	73,3	137,9	0,531
1008	40,0	69,0	42,0	52,7	98,3	0,536
1350	61,0	101,0	87,0	87,3	161,7	0,539
744	67,0	109,8	80,9	91,4	166,3	0,549
712	39,0	61,5	54,4	55,4	99,5	0,556
1204	71,6	114,8	81,1	96,1	171,4	0,560
1333	57,8	92,0	68,0	78,3	139,5	0,561
1196	63,7	97,5	85,8	89,6	157,4	0,569
1042	49,7	75,5	64,6	69,2	120,6	0,573
1179	56,3	85,5	63,6	75,5	129,9	0,581
1384	51,9	79,2	54,8	68,4	117,5	0,582
592	28,1	41,2	38,1	39,6	67,8	0,584
601	34,9	51,2	42,0	47,6	80,5	0,591
1286	72,6	103,9	87,8	99,1	165,2	0,599
1028	50,0	70,0	61,5	68,5	113,0	0,606
1057	58,0	79,0	80,7	82,3	135,4	0,608

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1000	32,2	42,3	45,2	45,8	73,9	0,619
688	37,9	51,8	41,3	50,4	80,6	0,625
1360	101,0	132,3	103,3	132,2	204,4	0,646
998	35,5	45,0	41,4	48,0	73,9	0,649
1282	73,9	93,5	82,5	98,8	151,1	0,653
1342	67,2	89,9	71,2	88,7	130,6	0,679
1201	79,0	96,5	77,1	102,3	150,3	0,680
883	57,7	65,2	57,8	75,1	105,6	0,711
1072	86,0	92,0	89,3	112,9	154,4	0,731
1194	80,9	88,5	72,3	102,7	139,0	0,738
739	72,2	71,2	72,3	94,0	121,7	0,772
1182	89,4	71,0	70,4	110,6	120,2	0,920
1069	88,4	68,3	73,0	110,4	119,3	0,925
1458	134,0	98,1	93,7	162,3	163,5	0,992
Sa. 87	4797,3	9024,0	6515,7	6763,1	13543,9	44,926
Mittel	55,1	103,7	77,7	77,7	155,7	0,516
			61.—70. Jahr. W.			
829	37,4	134,8	75,4	60,1	187,5	0,320
992	46,2	159,4	111,5	79,9	237,2	0,337
997*	61,7*	205,3*	136,1*	102,8*	300,3*	0,342*
1243	53,4	176,6	114,0	87,9	256,1	0,343
675	29,3	94,9	56,3	46,3	134,2	0,345
1136a	43,2	140,5	107,4	75,7	215,4	0,351
996	66,5	205,2	115,2	101,3	285,6	0,354
806	29,5	84,0	53,5	45,6	121,4	0,375
677	36,6	103,5	55,2	53,3	142,0	0,375
665	30,1	84,2	51,0	45,5	119,8	0,379
799	30,5	85,0	51,4	46,0	120,9	0,380
986	44,5	117,8	71,0	65,9	167,4	0,393
994	60,8	161,0	104,4	92,3	233,9	0,394
817	34,7	91,8	61,3	53,2	134,6	0,395
791	27,6	72,1	63,6	46,8	116,5	0,402
1114	35,2	89,8	56,0	52,1	128,9	0,404
1404	30,8	77,3	37,2	42,0	103,3	0,406
1127	43,5	108,6	68,6	64,2	156,5	0,410
1442	52,4	124,6	81,0	76,8	181,2	0,423
1109	33,6	80,3	65,0	53,2	125,7	0,423
588	32,1	76,0	50,1	47,2	111,0	0,425
961	37,2	86,8	51,0	52,6	122,4	0,429
1097	31,0	70,7	57,7	48,4	111,0	0,436
575	24,3	54,5	44,5	37,7	85,6	0,440
1233	46,8	105,2	62,5	65,6	148,9	0,440
634	25,8	57,7	37,3	37,0	83,8	0,441
952	33,6	74,5	54,0	49,9	112,2	0,444
539	21,8	47,8	35,7	32,5	72,8	0,446
773	29,6	64,5	46,5	43,6	97,0	0,449
1101	33,2	71,2	53,3	49,3	108,4	0,455
993	57,7	123,0	91,6	85,3	187,0	0,456
626	19,5	41,5	32,1	29,2	63,9	0,457
820	44,4	94,5	63,3	63,5	138,7	0,457
650	28,0	59,0	48,4	42,6	92,8	0,459

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
795	35,5	74,0	51,6	51,0	110,1	0,463
964	39,6	82,5	50,2	54,7	117,6	0,465
769	29,0	59,2	42,9	41,9	89,2	0,469
767	29,0	58,3	43,2	42,0	88,5	0,474
1408	48,8	98,0	60,5	67,0	140,3	0,477
1454	65,8	130,0	91,2	93,4	193,6	0,482
941	32,4	61,5	47,6	46,7	94,8	0,491
940	30,7	58,5	44,6	44,1	89,7	0,491
760	30,0	56,9	41,2	42,4	85,7	0,494
1237	58,7	110,0	71,4	80,2	159,9	0,501
1368	41,3	76,0	60,3	59,5	118,1	0,504
1086	31,0	54,4	41,9	43,6	83,7	0,521
789	35,0	59,5	50,7	50,3	94,9	0,530
573	27,6	46,8	38,6	39,2	73,8	0,531
1110	42,0	71,0	60,8	60,4	113,4	0,532
815	46,0	78,6	54,5	62,4	116,7	0,534
1128	61,0	105,0	61,5	79,5	148,0	0,537
1105	41,8	70,0	51,3	57,3	105,8	0,541
821	56,2	90,2	61,5	74,7	133,2	0,560
624	22,2	35,6	24,2	29,5	52,5	0,562
805	43,0	67,7	50,5	58,2	103,0	0,565
932a	36,6	57,0	44,5	50,0	88,1	0,567
1134	63,2	96,2	91,3	90,8	159,9	0,568
929	31,6	49,0	34,5	42,0	73,1	0,574
584	39,5	58,8	50,0	54,6	93,7	0,582
1225	46,0	68,7	53,1	62,0	105,8	0,586
1430	49,5	70,5	76,5	72,6	123,9	0,586
1108	48,8	73,0	52,2	64,5	109,5	0,589
1429	52,5	70,0	57,5	69,8	110,2	0,633
1106	47,8	62,5	56,5	64,8	102,0	0,635
550	25,3	31,8	32,5	35,1	54,5	0,644
813	49,5	62,2	61,0	67,9	104,8	0,648
823	63,0	77,2	69,4	83,9	125,7	0,667
802	50,9	62,6	46,7	65,0	95,2	0,682
1320	94,0	112,7	96,0	123,0	179,7	0,685
1241	83,4	102,0	73,8	105,7	153,5	0,688
953	52,1	56,2	52,9	68,0	93,2	0,729
590	61,3	65,9	55,0	77,9	104,3	0,747
679	63,8	63,5	71,5	85,4	113,4	0,753
1376	76,8	77,8	78,0	100,4	132,2	0,759
1381	91,8	95,0	78,0	115,4	149,4	0,772
1121	73,5	73,3	55,0	90,1	111,7	0,806
1432	93,6	88,2	79,7	117,6	143,9	0,817
790	54,7	50,0	46,2	68,6	82,3	0,833
974	68,5	61,4	60,0	86,6	103,3	0,838
816	69,8	59,3	51,0	85,2	94,9	0,898
979	82,6	64,8	64,0	101,9	109,5	0,930
824	81,6	67,2	50,5	96,8	102,5	0,944
770	53,0	38,5	43,0	66,0	68,5	0,963
1316	85,1	60,2	70,8	106,5	109,6	0,971
1137†	122,3†	77,5†	87,7†	148,8†	138,7†	1,073†
Sa. 83	3867,2	6737,5	4978,3	5357,6	10234,4	45,261
Mittel	46,6	81,2	59,9	64,5	123,3	0,545

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	$\frac{R}{L}$
			71.—80. Jahr. M.			
1399	55,0	216,0	121,8	91,8	301,0	0,305
746	39,8	145,6	90,8	67,3	208,9	0,322
1184	34,1	117,6	67,7	54,5	164,9	0,330
1146	29,7	88,0	48,8	44,4	122,1	0,363
921*	68,0*	192,5*	98,0*	97,6*	260,9*	0,374*
742	43,1	118,8	68,3	63,7	166,5	0,382
1335	43,7	112,0	60,8	62,0	154,5	0,401
737	41,2	105,0	59,5	59,1	146,6	0,403
1061	41,6	103,5	78,6	65,3	158,4	0,412
1426	81,5	198,0	138,2	123,2	294,5	0,418
1152	36,2	86,5	51,1	51,6	122,2	0,422
710	33,2	78,5	47,2	47,4	111,5	0,425
848	29,0	68,5	48,8	43,7	102,6	0,426
1414	40,6	95,0	70,0	61,7	143,9	0,428
912	47,4	110,5	70,7	68,7	159,9	0,429
1266	48,0	111,3	66,5	68,0	157,8	0,431
1074	60,7	135,5	98,0	90,3	203,9	0,442
1282a	52,2	113,8	85,6	78,0	173,6	0,449
922*	82,6*	173,3*	120,7*	119,0*	257,6*	0,462*
1336	48,5	100,7	70,6	69,8	150,0	0,465
1254	43,8	89,7	71,0	65,2	139,3	0,468
1168	41,8	85,7	62,0	60,5	129,0	0,469
1164	46,7	95,5	59,0	64,5	136,7	0,472
889	44,6	90,2	56,3	61,6	129,5	0,475
1394	59,5	119,6	84,0	84,9	178,2	0,476
1258	47,8	95,2	64,0	67,1	139,9	0,479
1040	43,4	85,8	64,0	62,7	130,5	0,480
1284	59,0	115,6	76,0	81,9	168,7	0,485
1324	33,2	64,3	51,4	48,7	100,2	0,486
861	37,9	73,5	53,8	54,1	111,1	0,487
1251	47,0	91,0	64,3	66,4	135,9	0,488
1023	44,0	85,5	49,9	59,0	120,4	0,490
730	47,3	90,1	58,9	65,1	131,2	0,496
914	53,2	99,1	74,0	75,5	150,8	0,500
719	43,6	80,8	61,4	62,1	123,7	0,502
1289	62,3	114,7	97,5	91,8	182,7	0,502
893	51,0	95,2	53,6	67,2	132,6	0,507
1064	53,8	96,2	65,3	73,5	141,8	0,518
904	53,7	94,5	69,0	74,5	142,7	0,522
614	37,5	66,3	45,6	51,3	98,1	0,523
698	35,6	61,1	46,0	49,4	93,3	0,529
1041	47,0	79,4	66,5	67,0	125,9	0,532
1143	33,6	52,7	67,3	53,9	99,7	0,540
917	67,5	112,2	79,5	91,5	167,7	0,545
738	54,5	84,4	66,8	74,6	131,1	0,569
1013	44,0	68,2	51,5	59,5	104,2	0,571
844	38,6	59,8	44,8	52,1	91,1	0,572
684	30,6	47,6	30,4	39,8	68,8	0,578
1245	29,4	43,7	36,6	40,4	69,3	0,583
1437	81,2	122,6	90,5	108,5	185,8	0,584
1423	101,0	151,0	118,0	136,6	233,4	0,585

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
884	51,6	74,0	59,3	69,5	115,4	0,602
1348	63,0	88,8	74,8	85,6	141,0	0,607
910	61,5	85,3	78,2	85,1	139,9	0,608
598	40,5	55,8	44,4	53,9	86,8	0,621
1459	115,0	145,8	119,5	151,1	229,2	0,659
705	46,3	56,3	49,6	61,2	91,0	0,672
1450	95,2	116,0	101,2	125,8	186,6	0,674
720	53,7	61,2	62,8	72,6	105,1	0,690
1054	64,6	67,0	76,2	87,6	120,2	0,729
1396	89,2	90,0	94,7	117,8	156,1	0,754
1049	79,7	70,8	62,2	98,4	114,3	0,861
1065	92,4	76,1	65,4	112,1	121,8	0,920
896	76,0	53,0	68,0	96,5	100,5	0,960
1053†	87,4†	44,0†	70,5†	108,7†	93,2†	1,166†
Sa. 62	3248,3	5856,1	4278,2	4538,6	8844,0	32,623
Mittel	52,4	94,4	69,0	73,2	142,6	0,526
			71.—80. Jahr. W.			
830	38,1	138,5	78,3	61,7	193,2	0,319
832	42,0	151,8	90,3	69,2	214,9	0,322
678	30,2	101,0	61,0	48,6	143,6	0,338
988	43,9	142,9	76,2	66,9	196,1	0,341
1375	31,2	105,5	98,5	60,9	174,3	0,349
1323	64,8	200,0	103,4	96,0	272,2	0,353
828	35,8	108,9	67,5	56,2	156,0	0,360
965	32,0	95,5	52,5	47,8	132,2	0,361
991	50,0	145,5	92,5	77,9	210,1	0,370
1321	52,4	151,5	100,0	82,6	221,3	0,373
1452*	95,4*	265,8*	190,6*	153,0*	398,8*	0,383*
1431	46,2	120,8	58,8	63,9	161,9	0,394
632	19,1	48,4	37,2	30,3	74,4	0,407
1099	30,0	73,7	51,8	45,6	109,9	0,415
670	33,2	80,7	51,6	48,7	116,8	0,417
819	38,2	92,6	65,0	57,8	138,0	0,418
951	28,8	70,0	55,7	45,6	108,9	0,419
818	40,0	94,5	57,0	57,2	134,3	0,426
563	17,3	40,4	32,3	27,0	63,0	0,428
1242	54,0	125,5	90,0	81,2	188,3	0,431
1125	47,0	105,7	75,1	69,6	158,2	0,439
798	32,3	69,6	51,8	47,9	105,8	0,452
581 a	29,8	63,2	38,2	41,3	89,9	0,459
662	30,0	63,0	44,0	43,3	93,7	0,462
1239	55,6	116,7	77,6	79,0	170,9	0,462
1113	40,0	83,4	58,2	57,6	124,0	0,464
644	30,7	64,0	39,4	42,6	91,5	0,465
674	43,1	89,6	52,4	58,9	126,2	0,466
757	27,2	54,0	39,6	39,1	81,7	0,478
764	30,5	60,5	41,6	43,0	89,6	0,479
758	25,6	50,0	48,0	40,1	83,5	0,480
568	22,8	44,7	31,6	32,3	66,8	0,483
811	39,5	76,6	54,0	55,8	114,3	0,488
671	36,3	70,0	49,7	51,3	104,7	0,489

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
628	21,4	41,0	30,0	30,4	62,0	0,490
1139	75,1	141,8	126,0	113,2	229,7	0,493
668	36,2	66,7	49,0	51,0	100,9	0,505
973	44,0	72,4	67,8	64,5	119,7	0,539
948	35,7	58,8	51,0	51,1	94,4	0,541
933	34,1	57,0	41,8	46,7	86,2	0,542
1095	34,0	55,5	48,2	48,5	89,2	0,543
1236	52,5	84,4	77,5	75,9	138,5	0,548
579	32,9	53,2	36,2	43,8	78,5	0,558
960	44,5	69,5	54,4	60,9	107,5	0,566
753	26,0	40,0	35,0	36,5	64,5	0,566
582	33,5	52,0	39,8	45,5	79,8	0,570
1379	63,5	97,0	78,0	87,0	151,5	0,574
630	22,6	32,2	34,8	33,1	56,5	0,586
1239	72,5	108,2	84,6	98,1	167,2	0,586
1126	58,1	85,8	69,6	79,1	134,4	0,588
636	30,6	42,4	37,0	41,7	68,3	0,610
554	42,4	51,2	43,0	55,4	81,2	0,682
1407	57,5	67,4	63,8	76,7	112,0	0,684
1238	74,1	88,3	72,6	96,0	139,0	0,690
1138	99,7	114,3	100,5	130,1	184,4	0,705
1240	77,6	83,7	88,3	104,3	145,3	0,718
784	46,1	49,8	48,4	60,7	83,6	0,726
980	68,1	74,2	64,2	87,5	119,0	0,735
983	71,5	71,6	69,8	92,5	120,4	0,768
978	72,0	72,5	65,6	91,8	118,3	0,776
1229	61,0	59,5	59,5	78,9	101,1	0,780
1370	75,3	54,2	65,8	95,2	100,1	0,951
586†	66,0†	40,9†	47,7†	80,4†	74,2†	1,083†
Sa. 61	2680,1	5043,3	3723,0	3803,0	7643,4	31,427
Mittel	43,9	82,7	61,0	62,3	125,3	0,515

81.—90. Jahr. M.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
743	37,8	141,3	80,0	61,9	197,2	0,314
913	39,2	126,0	65,8	59,1	171,9	0,343
1070	45,0	124,5	77,4	68,3	178,6	0,382
745	45,6	124,3	101,0	76,1	194,8	0,390
621	34,9	77,3	66,5	54,9	123,8	0,443
617	33,0	71,2	56,3	50,0	110,5	0,452
1027	41,2	83,0	51,2	56,6	118,8	0,476
724	38,9	75,7	57,5	56,2	115,9	0,485
1283	55,8	106,9	82,7	80,8	164,6	0,491
898	49,0	92,3	53,7	65,2	129,8	0,502
838	33,3	48,0	49,6	48,2	82,7	0,582
Sa. 11	453,7	1070,5	741,7	677,3	1588,6	4,860
Mittel	41,2	97,2	67,4	61,6	144,4	0,442

81.—90. Jahr. W.

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
681	38,0	131,0	70,4	59,2	180,2	0,328
587	27,0	85,7	46,7	41,1	118,3	0,347
585	27,0	63,6	47,8	41,4	97,0	0,427

Laufende No.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
625	18,7	41,1	25,7	26,4	59,1	0,447
782	31,4	69,1	42,5	44,2	98,8	0,447
655	30,0	62,1	40,0	42,1	90,0	0,467
1319	62,8	129,2	94,2	91,3	194,9	0,468
1124	48,0	96,0	71,0	69,4	145,6	0,476
1083	28,3	55,4	39,6	40,2	83,1	0,484
651	33,2	58,5	40,4	45,4	86,7	0,523
553	31,2	52,7	44,2	44,5	83,6	0,532
803	59,0	48,8	43,0	72,0	78,8	0,914
Sa. 12	434,6	793,2	605,5	617,2	1316,1	5,860
Mittel	36,2	66,1	50,5	51,4	109,7	0,488

Zur besseren Übersicht stelle ich auf Seite 209 die Mittel für die successiven Altersperioden beider Geschlechter zusammen.

Aus den in nächster Tabelle aufgeführten Zahlen ziehe ich folgende Schlüsse:

1) Im Verlauf des Embryolebens unterliegt die Verteilung der Arbeitsleistung auf die beiden Herzkammern des Menschen einer gesetzmäfsigen Änderung. Während nach erfolgter Scheidung der beiden Kammern anfangs dem linken Ventrikel die gröfsere Arbeitsleistung zugewiesen ist, wird im weiteren Verlauf der rechte Ventrikel mehr herangezogen, so dafs zur Zeit der Reife die zu leistende Arbeit annähernd gleichförmig auf beide Ventrikel verteilt ist. Das menschliche Herz unterscheidet sich durch dieses Verhalten von jenem anderer Säugetiere, namentlich der Wiederkäuer, von welchen ich Rind, Schaf und Ziege in einer gröfseren Zahl von Embryonen aus den verschiedenen Entwickelungsstadien untersucht habe. Bei diesen ist dem linken Ventrikel während der ganzen Dauer des Embryolebens die gröfsere Arbeit zugewiesen.*) Den Grund der Verschiedenheit suche ich in der Ungleichheit der Lebensbedingungen, unter welchen der Mensch und der Wiederkäuer unmittelbar nach der Geburt sich befinden. Der Wiederkäuer gewinnt innerhalb weniger Stunden die Herrschaft über die gesamte Körpermuskulatur und damit eine relative Selbständigkeit, welche gröfsere Anforderungen an den linken Ventrikel im Gefolge hat. Der Mensch gewinnt diese Herrschaft nur allmählich, zum Teil erst gegen das Ende des ersten Lebensjahres, dies ermöglicht im Verlauf des Embryolebens die Übertragung eines

*) Die während des Druckes dieser Arbeit veröffentlichte Abhandlung von Ziegenspeck macht die gleiche Annahme für das Meerschweinchen wahrscheinlich.

Alter	Männer.							Weiber.						
	Zahl der Indiv.	R	L	S	R + r	L + l	R/L	Zahl der Indiv.	R	L	S	R + r	L + l	R/L
1. Embryonen.														
1—500 Gr.	10	0,42	0,36	0,37	0,53	0,63	0,845	6	0,37	0,39	0,45	0,50	0,71	0,731
501—1000 „	9	1,13	1,17	1,13	1,47	1,97	0,769	7	1,29	1,40	1,22	1,59	2,26	0,710
1001—1500 „	4	2,32	2,04	2,09	2,95	3,49	0,842	10	2,45	2,28	2,21	3,11	3,83	0,811
1501—2000 „	11	3,41	3,06	2,80	4,25	5,02	0,864	11	3,06	2,59	2,42	3,79	4,28	0,902
2001—2500 „	6	4,31	4,04	3,43	5,34	6,44	0,854	6	3,98	4,18	3,39	5,19	6,75	0,786
2501—3000 „	6	6,02	4,84	4,60	7,40	8,09	0,925	7	5,46	4,92	4,43	6,80	8,02	0,849
Über 3000 „	15	7,72	5,44	5,40	9,34	9,21	1,007	7	7,14	4,69	5,22	8,71	8,34	1,065
2. Frei Lebende.														
1. Woche	16	4,85	4,45	4,29	6,14	7,45	0,839	17	3,82	3,47	3,26	4,81	5,76	0,827
2. „	13	4,11	4,79	4,09	5,34	7,65	0,698	15	4,10	4,53	3,93	5,41	7,28	0,733
3. „	10	4,10	4,93	4,29	5,39	7,93	0,680	5	4,04	5,04	4,11	5,27	7,89	0,678
4. „	5	4,11	5,83	4,29	5,41	8,83	0,635	10	3,44	4,71	3,93	4,63	7,46	0,634
2. Monat	14	3,09	4,54	3,91	4,28	7,28	0,594	14	3,43	5,42	4,34	4,74	8,45	0,571
3. „	14	3,94	6,44	5,06	5,47	9,98	0,561	16	3,88	6,41	5,08	5,41	9,96	0,545
4.— 6. „	24	4,68	7,99	6,23	6,55	12,35	0,532	20	4,33	7,91	5,62	6,12	11,84	0,522
7.—12. „	34	5,72	10,68	8,02	8,04	16,31	0,502	31	5,77	10,43	7,83	8,45	15,76	0,515
2. Jahr	17	9,00	14,11	11,30	12,42	22,00	0,561	24	7,82	13,52	10,00	10,85	20,57	0,525
3. „	13	10,63	23,77	14,42	14,98	32,15	0,469	16	9,04	18,26	12,88	12,93	27,24	0,473
4.— 5. „	17	11,07	22,23	17,13	16,24	34,20	0,473	19	11,71	21,94	16,22	16,61	33,26	0,499
6.—10. „	16	17,68	33,98	24,32	25,01	50,97	0,487	21	14,31	29,01	21,92	20,93	44,32	0,471
11.—15. „	8	24,2	44,4	32,5	34,0	67,1	0,500	9	20,1	40,9	28,5	28,7	60,8	0,467
16.—20. „	23	46,0	76,9	57,6	63,4	117,1	0,542	13	39,1	73,8	53,3	55,2	111,1	0,508
21.—30. „	69	54,1	90,5	65,1	70,8	125,1	0,519	46	37,9	72,7	52,9	54,0	107,6	0,499
31.—40. „	67	50,8	88,9	66,9	71,0	135,6	0,529	57	37,7	68,9	50,6	52,9	104,3	0,509
41.—50. „	82	51,7	94,9	70,3	72,8	143,9	0,506	69	45,2	75,2	58,2	62,8	115,9	0,552
51.—60. „	84	54,9	101,6	71,6	75,3	151,6	0,508	58	43,3	73,9	55,5	60,1	116,1	0,529
61.—70. „	87	55,1	103,7	77,7	77,7	155,7	0,516	83	46,6	81,2	59,9	64,5	123,3	0,545
71.—80. „	62	52,4	94,4	69,0	73,2	142,6	0,526	61	43,9	82,7	61,0	62,3	125,3	0,515
81.—90. „	11	41,2	97,2	67,4	61,6	144,4	0,442	12	36,2	66,1	50,5	51,4	109,7	0,488

Teils der Arbeit, welche der linke Ventrikel andrer Tiere zu leisten hat, auf den rechten ohne Gefährdung der Existenz des Neugeborenen. Schon im Eingang dieses Abschnitts ist darauf hingewiesen worden, dafs der Ductus arteriosus es ist, welcher diese Variationen in der Arbeitsverteilung auf beide Ventrikel ermöglicht.

2) Aus dem annähernden Gleichbleiben des Herzindex kurz vor und nach der Geburt ist bereits im 6. Abschnitt geschlossen worden, dafs die Summe der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, infolge der Geburt nicht wesentlich sich ändert. Dies hindert nicht, dafs die Verteilung der Arbeitsleistung auf die beiden Ventrikel eine andre wird, und in der That ergiebt die Vergleichung der Zahlen des ersten Monats des freien Lebens mit jenen des späteren Embryolebens, dafs der rechte Ventrikel im Verlauf des ersten Monats nach der Geburt an Masse abnimmt, der linke an Masse zunimmt; Ab- und Zunahme erfolgen in der ersten und zweiten Woche rascher als in der dritten und vierten.

Die Ursache der Veränderung kann nur liegen in einer durch die Geburt herbeigeführten Entlastung des rechten, einer zunehmenden Belastung des linken Ventrikels.

Entlastet werden beide Ventrikel durch den Wegfall des Plazentarkreislaufs, eine indirekte Entlastung stellt ferner für beide Ventrikel dar die durch die Luftfüllung der Lungen zu stande kommende Aspiration des Thorax, wenn sie auch zunächst nur den Venen zu gute kommt.

Der Entlastung steht für den rechten Ventrikel keine nennenswerte Belastung gegenüber, denn der Luftdruck, unter welchem nach Eintritt der Atmung das funktionelle Kapillargefäfssystem der Lungen steht, ist jedenfalls nicht beträchtlicher als der Druck, unter welchem sich das Kapillargefäfssystem der atelektatischen Lungen befunden hatte, und der positive Exspirationsdruck im Inneren der Alveolen wird äquilibriert durch den negativen Inspirationsdruck. Als Abkühlungsorgane kommen die Lungengefäfse nicht wesentlich in Betracht, denn erstens ist die Wärmeabgabe urch die Respiration überhaupt gering im Vergleich zur Wärmeabgabe durch die Haut, und zweitens wird diese Wärmeabgabe zum gröfseren Teil besorgt durch die dem Körperkreislauf angehörigen Karotiden und Bronchialgefäfse.

Der Entlastung des linken Ventrikels steht gegenüber die Belastung, welche der Eintritt der Organe des grofsen Kreislaufs in ihre Funktion herbeiführt. Soweit diese Funktion nicht eine völlig neue ist, wie die der Haut als Abkühlungsfläche und der Atmungsmuskeln als rhythmischer Bewegungsorgane, erfährt sie im Gefolge der Geburt doch eine ansehn-

liche Steigerung, wie die des Darms und seiner Anhangsdrüsen, die der Nieren, die des Nervensystems. Es bedarf nicht erst des ziffermäßsigen Nachweises, daſs die Summe dieser von den verschiedensten Seiten her gleichzeitig erfolgenden Belastungen gröſser ist als die Entlastung. Sie betreffen den linken Ventrikel um so ausschlieſslicher, je weiter der Ductus arteriosus in der Involution vorgeschritten ist.

3) Solange der Ductus eine Ringmuskelschicht besitzt, kann jederzeit durch deren Kontraktion das Lumen verengt, eventuell geschlossen werden. Von diesem mehr temporären Verschluſs muſs der dauernde durch die Involution bedingte unterschieden werden; er geht mit einer Verdickung des Endothels und subendothelialen Bindegewebes einerseits, einer Rückbildung der Muskulatur andrerseits einher und ist in der Regel erst gegen Ende des ersten Monats ausgebildet, mithin zu einer Zeit, in welcher die Anpassung der Muskelmasse der Herzkammern an die neuen Kreislaufsverhältnisse, welche die Geburt schafft, in der Hauptsache stattgefunden hat. Während des ersten Monats ist der Ductus für Sonde und Schere durchgängig, wenn auch mit allmählich abnehmender Lichtung, vorausgesetzt, daſs nicht aus pathologischen Ursachen, namentlich infolge von Schistomycetenansiedelung, eine Thrombose platzgegriffen hat. Daraus ergiebt sich, daſs die Hypothese, nach welcher der Ductus zum Verschluſs kommen sollte, weil der Blutdruck an beiden Enden gleich wird, nicht haltbar ist, denn höchstens in der Hälfte aller Fälle überwiegt bei dem Menschen zur Zeit der Geburt die Masse des rechten jene des linken Ventrikels, und auch für diese Fälle stellt das Gleichwerden des Drucks an beiden Enden des Ductus ein vorübergehendes Stadium dar, welches mit dem Verschluſs des Ductus nicht zusammenfällt; letzterer fällt vielmehr regelmäſsig in eine Zeit, in welcher der Druck am Aortenende überwiegt, und erfolgt überdies für gewöhnlich ohne Thrombose. Die Unhaltbarkeit der Hypothese ergiebt sich auch aus vergleichend biologischen Gründen, denn der Ductus kommt bei den Wiederkäuern, bei welchen der Druck am Aortenende des Ductus jenen am Lungenarterienende vor wie nach der Geburt übertrifft, in derselben Weise zum Verschluſs wie bei dem Menschen.

Aus einfachen mechanischen Gründen läſst der Verschluſs des Ductus arteriosus ebensowenig sich ableiten, wie das verschiedene Verhalten der Verästlung der brachiokephalen Gefäſse bei oft nahe verwandten Säugetieren; kompliziertere biologische Einwirkungen sind hier im Spiele, welche voraussichtlich durch die Gefäſsnerven vermittelt werden.

4) Aus der Verschiedenheit der Verteilung der Muskelmasse auf die beiden Herzkammern, welche der Mensch und der Wiederkäuer während des späteren Embryolebens regelmäfsig zeigen, läfst sich eine andre Verschiedenheit in dem Verhalten beider ableiten, auf welche in dem fünften Abschnitt bereits aufmerksam gemacht worden ist.

Der Wiederkäuer, welcher frühzeitig eine der bleibenden sich annähernde Verteilung der Muskulatur auf beide Herzkammern besitzt, und diese Verteilung während des Embryolebens nur wenig ändert, entwickelt auch frühzeitig Fett im subperikardialen Bindegewebe. Bei dem Menschen nötigt die Änderung, welche die Verteilung der Kammermuskulatur im Verlauf des Embryolebens erfährt, zu einer erheblichen Umformung nach der Geburt; erst wenn diese in der Hauptsache beendet ist, kommt es zur Ablagerung von subperikardialem Fett.

5) Auch nachdem der Abschlufs des Lungenkreislaufs vom Körperkreislauf ein vollkommener geworden ist, was zu Anfang des zweiten Lebensmonats der Fall zu sein pflegt, findet eine ungleiche Massenzunahme beider Herzkammern statt, welche sich durch den ganzen Rest des ersten Jahres erstreckt, sodafs erst um die Zeit, in welche gewöhnlich die selbständige Nahrungszufuhr und die Erlernung des aufrechten Ganges fällt, das bleibende Verhältnis zwischen den Muskelmassen der beiden Herzkammern zur Ausbildung gelangt.

6) Das Verhältnis findet seinen Ausdruck im funktionellen Index; dieser hat vom zweiten Lebensjahr an im Mittel den Wert von 0,507, d. h. der rechte Ventrikel hat annähernd die Hälfte der Masse des linken.

7) Die weitere Zunahme des Alters ändert das Verhältnis zwischen rechter und linker Herzkammer nicht. Die Abweichungen vom Mittel, welche die Tabelle aufweist, erklären sich ungezwungen aus der individuellen Variation und aus dem mehr zufälligen Überwiegen bestimmter Todesursachen in den einzelnen Altersstufen.

8) Das Verhältnis der beiden Herzkammern ist in beiden Geschlechtern übereinstimmend im Mittel 0,507 (beim Manne 0,508, beim Weibe 0,506), demnach übt auch das Geschlecht auf das Verhältnis zwischen rechter und linker Herzkammer keinen modifizierenden Einflufs.

9) Der Einflufs der Körpermasse läfst sich für die jenseits der Wachstumsperiode liegenden Altersstufen prüfen durch eine Verteilung des Beobachtungsmaterials in ein Quadratnetz, dessen horizontale Kolumnen Individuen gleichen Alters, dessen vertikale Individuen gleicher Körpermasse enthalten. Man erhält dann folgende Mittel:

1. Männer.

Zahl der Individuen	Alter	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			30,001 — 40 Kilo.				
15	21—30 Jahre	42,4	75,7	54,6	58,9	113,9	0,516
12	31—40 „	40,9	72,9	54,8	57,5	111,2	0,521
17	41—50 „	38,2	72,9	55,1	54,9	111,4	0,495
17	51—60 „	39,6	77,2	54,8	56,1	116,6	0,495
13	61—70 „	40,5	68,0	52,7	56,4	104,8	0,538
17	71—80 „	40,9	87,4	56,4	65,4	130,5	0,481
			40,001 — 50 Kilo.				
26	21—30 „	45,4	80,0	59,9	63,8	121,9	0,524
23	31—40 „	49,7	81,6	63,9	68,7	126,5	0,544
29	41—50 „	47,8	81,0	62,7	66,8	124,8	0,504
21	51—60 „	46,1	83,9	62,6	64,6	128,7	0,514
30	61—70 „	45,3	91,6	66,4	65,2	137,4	0,498
25	71—80 „	48,2	89,1	63,8	67,0	133,8	0,516
			50,001 — 60 Kilo.				
16	21—30 „	56,1	109,8	73,8	78,4	162,9	0,493
19	31—40 „	60,6	93,7	72,8	77,3	144,6	0,538
21	41—50 „	55,1	102,9	73,7	77,2	154,4	0,479
24	51—60 „	59,8	106,1	76,1	82,6	159,2	0,525
26	61—70 „	57,3	114,1	80,6	81,7	170,4	0,491
15	71—80 „	44,5	93,8	66,6	64,6	140,4	0,465
			60,001 — 70 Kilo.				
7	21—30 „	72,2	125,3	87,3	98,6	186,2	0,515
9	31—40 „	59,4	117,0	76,4	82,5	170,4	0,503
9	41—50 „	53,1	118,1	85,5	78,2	177,8	0,451
12	51—60 „	63,0	121,5	82,6	87,9	175,6	0,503
12	61—70 „	65,9	129,2	92,9	93,9	194,1	0,497
7	71—80 „	56,0	113,1	79,7	80,1	168,7	0,499
			70,001 — 80 Kilo.				
1	21—30 „	65,8	138,0	92,2	93,6	202,4	0,462
2	31—40 „	59,4	113,1	83,6	84,7	171,5	0,473
3	41—50 „	59,7	113,3	73,0	81,8	164,5	0,497
7	51—60 „	73,7	129,9	94,7	102,2	196,1	0,535
4	61—70 „	61,9	152,1	95,6	97,5	218,8	0,447
4	71—80 „	76,1	141,6	104,2	107,5	214,4	0,504

2. Weiber.

Zahl der Individuen	Alter	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			20,001 — 30 Kilo.				
4	21—30 „	26,3	46,4	36,6	37,3	72,0	0,512
7	31—40 „	26,3	56,5	41,2	38,9	85,2	0,459
8	41—50 „	27,1	54,0	40,7	39,4	82,5	0,483
6	51—60 „	35,0	55,6	45,1	48,6	87,1	0,561
2	61—70 „	29,8	45,8	37,9	41,2	72,1	0,555
7	71—80 „	29,2	59,3	40,6	41,4	73,4	0,482

Zahl der Individuen	Alter	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			30,001—40 Kilo.				
11	21—30 Jahre	33,9	60,8	49,3	48,8	95,3	0,513
23	31—40 „	36,2	69,8	50,3	51,4	105,0	0,489
24	41—50 „	38,7	59,5	50,0	53,3	95,3	0,559
20	51—60 „	44,0	67,8	52,1	59,7	104,3	0,572
30	61—70 „	40,5	70,9	51,8	56,1	107,1	0,523
29	71—80 „	33,3	72,3	49,1	48,1	100,1	0,478
			40,001—50 Kilo.				
22	21—30 „	38,7	75,5	53,6	56,6	112,5	0,486
14	31—40 „	37,3	77,6	53,3	53,4	114,8	0,469
22	41—50 „	41,9	80,5	57,5	59,2	119,9	0,498
17	51—60 „	40,0	73,2	52,7	55,9	110,0	0,512
24	61—70 „	44,2	83,1	60,5	63,5	125,4	0,518
23	71—80 „	49,3	89,6	67,2	69,4	137,4	0,519
			50,001—60 Kilo.				
5	21—30 „	47,3	94,0	61,8	65,9	137,2	0,483
10	31—40 „	43,4	80,4	56,3	60,4	119,7	0,513
13	41—50 „	48,4	83,4	63,7	67,7	127,9	0,527
4	51—60 „	33,0	71,4	50,7	48,3	106,8	0,451
6	61—70 „	63,7	112,5	78,4	87,4	167,3	0,540
10	71—80 „	62,7	114,7	84,7	88,3	173,8	0,541
			60,001—70 Kilo.				
3	21—30 „	47,5	91,4	63,9	66,7	136,0	0,495
7	31—40 „	64,5	100,3	86,8	74,9	160,9	0,465
6	41—50 „	61,5	124,3	81,8	86,2	198,1	0,435
5	51—60 „	57,9	84,8	62,8	76,9	128,7	0,584
2	61—70 „	44,3	86,4	81,1	68,8	143,1	0,481
1	71—80 „	63,5	97,0	78,0	87,0	151,5	0,574

Bildet man die Mittel der Mittel der vertikalen Reihen, so eliminiert man den Einfluſs des Alters, und erhält den Einfluſs des Gewichts, welcher in Frage ist. Die Tabelle erhält in diesem Falle das nachstehende Aussehen:

Zahl der Individuen	Körpergewicht in Kilo	R	L	S	R + r	L + l	R/L
			1. Männer.				
91	30,1—40	40,4	75,7	54,7	58,2	114,7	0,508
154	40,1—50	47,1	84,5	63,2	66,0	128,8	0,517
121	50,1—60	55,6	103,4	73,9	76,9	155,3	0,498
56	60,1—70	61,6	120,7	84,1	86,9	178,8	0,495
21	70,1—80	66,1	131,3	90,5	94,5	194,6	0,486
			2. Weiber.				
34	20,1—30	28,9	52,9	40,3	41,1	78,7	0,509
137	30,1—40	37,7	66,8	50,4	52,9	101,2	0,522
122	40,1—50	41,9	79,9	57,5	59,7	120,0	0,497
48	50,1—60	49,7	92,7	65,9	69,7	138,8	0,509
24	60,1—70	56,5	97,4	75,7	76,7	158,0	0,501

Wie leicht zu ersehen ist, weichen die funktionellen Indices nicht erheblich von der für die successiven Altersstufen gefundenen Mittelzahl ab, und zeigen nicht die Regelmäſsigkeit des Ganges, welche ein gesetzmäſsiger Einfluss der Körpermasse auf die Verteilung der Kammermuskulatur erwarten lieſse.

Daraus ergiebt sich in Übereinstimmung mit den Resultaten, welche die Wachstumsperiode vom zweiten Lebensjahre an aufweist, daſs die Zunahme der Körpermasse eine gesetzmäſsige Änderung in dem Verhältnis der beiden Herzkammern nicht herbeiführt.

Aus den im ganzen geringen Schwankungen des funktionellen Index während der successiven Altersperioden und aus dessen Konstanz gegenüber den Einflüssen des Geschlechts und der Körpermasse läſst sich vermuten, daſs seine normale Variation in verhältnismäſsig enge Grenzen eingeschlossen ist. Wendet man zur Aufsuchung dieser Grenzen das Verfahren an, welches in den früheren Abschnitten zu dem gleichen Zweck in Anwendung gezogen worden ist, daſs man die funktionellen Indices in eine Reihe mit Differenzen von 0,050 ordnet und die Verteilung auf die einzelnen Glieder während der successiven Altersperioden vom zweiten Lebensjahre an prüft, so erhält man das auf S. 216 folgende Resultat:

Prüft man das Ergebnis der nachstehenden Tabelle an der Hand der Sektionsberichte, so ergiebt sich, daſs mit sehr wenigen Ausnahmen für alle Herzen, deren funktioneller Index unter 0,400 liegt, der linke Ventrikel, für alle Herzen, deren funktioneller Index über 0,650 liegt, der rechte Ventrikel als vergröſsert bezeichnet ist. Da diese Zahlen zugleich in allen Altersklassen die Frequenzmaxima zwischen sich fassen, halte ich sie für die Grenzwerte der normalen Variation des funktionellen Index. Jedes Herz überschreitet den Grenzwert und hat eine pathologische Verteilung der Kammermuskulatur auf die beiden Herzkammern, dessen funktioneller Index diesseits 0,400 oder jenseits 0,650 liegt; der Grad des Abstandes von der Grenzzahl ist der Maſsstab für den Grad der Abweichung.

Ich mache darauf aufmerksam, daſs der funktionelle Index nur über die Verteilung, nicht über die absolute Masse der Muskulatur beider Herzkammern Aufschluſs giebt. Er läſst die Frage offen, ob die Abweichung der Verteilung bedingt ist durch einseitige Massenzunahme oder einseitige Massenabnahme. Die Beantwortung dieser Frage erfordert einen Vergleich der im einzelnen Fall gefundenen Werte mit den Mitteln

Alter	0,251 bis 0,300	0,301 bis 0,350	0,351 bis 0,400	0,401 bis 0,450	0,451 bis 0,500	0,501 bis 0,550	0,551 bis 0,600	0,601 bis 0,650	0,651 bis 0,700	0,701 bis 0,750	0,751 bis 0,800	0,801 bis 0,850	0,851 bis 0,900	0,901 bis 0,950	0,950 bis 1,000	Über 1,001
1. Männer.																
2. Jahr	—	—	1	2	5	4	3	—	—	—	1	2	—	1	—	—
3. "	—	1	1	6	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.— 5. "	—	—	2	2	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.—10. "	—	—	—	5	7	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.—15. "	—	—	—	1	4	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
16.—20. "	—	1	1	2	4	8	1	3	2	1	1	—	—	—	—	—
21.—30. "	—	3	4	7	24	20	6	3	3	1	1	—	—	1	—	—
31.—40. "	—	—	5	10	14	15	12	4	3	2	2	1	—	—	1	1
41.—50. "	—	3	1	13	27	15	9	6	1	4	1	—	1	—	1	2
51.—60. "	—	4	10	11	22	19	8	5	3	1	1	2	1	—	—	3
61.—70. "	—	2	13	16	15	16	10	6	3	3	1	—	—	2	1	—
71.—80. "	—	3	3	12	16	10	7	4	4	1	1	—	1	1	1	1
81.—90. "	—	2	2	1	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Weiber.																
2. Jahr	—	—	—	2	10	6	4	1	1	—	—	—	—	1	—	1
3. "	—	—	—	6	8	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
4.— 5. "	—	—	—	—	11	6	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
6.—10. "	—	—	1	7	7	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
11.—15. "	—	1	3	1	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.—20. "	—	—	1	2	4	5	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
21.—30. "	—	—	2	7	19	10	5	2	—	1	—	—	—	—	—	—
31.—40. "	1	1	3	10	22	11	3	3	3	2	—	—	1	—	—	—
41.—50. "	—	2	4	5	19	16	11	2	1	2	1	—	2	1	3	1
51.—60. "	1	3	3	14	13	10	3	2	1	1	—	2	1	2	2	4
61.—70. "	—	5	9	15	14	9	10	4	4	2	3	4	1	2	2	1
71.—80. "	—	5	7	9	15	6	8	1	3	4	3	—	—	—	1	1
81.—90. "	—	2	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

der absoluten Werte der entsprechenden Altersklasse oder noch besser der entsprechenden Körpergewichtsklasse.

Ich mache ferner auf die Änderung aufmerksam, welche die Verteilung der funktionellen Werte im Verlauf des Alters erfährt. Jemehr das Alter fortschreitet, umsomehr häufen sich die pathologischen Werte sowohl im Sinne einer Massenzunahme des linken, als einer solchen des rechten Ventrikels. Die zunehmende Häufigkeit der ersteren Werte erklärt sich aus der mit den Jahren zunehmenden Häufigkeit der Endarteritis im Aortensystem, welche schon früher ziffermäfsig nachgewiesen worden ist, und der zunehmenden Häufigkeit chronischer, mit Hypertrophie der Muskulatur verbundener Klappenfehler im linken Herzen.

Die gröfsere Häufigkeit der Indices über 0,650 wird in der frühen Jugend bedingt durch chronische Pneumonie im Anschlufs an Keuchhusten und Masern und durch Lungentuberculose, im höheren Alter durch die mit den Jahren zunehmende Häufigkeit des Lungenemphysems.

Nun, nachdem auch für den funktionellen Index die Grenzwerte der normalen Variation gefunden sind, ist die erforderliche Grundlage für die Lösung der Frage gegeben, ob der biologische Prozefs der Schwangerschaft die normalen Beziehungen zwischen Herzmasse und Körpermasse und das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Herzabschnitte modifiziert. Die wissenschaftliche Behandlung der Frage setzt ihre Zerlegung in drei Unterfragen voraus, welche dahin zu stellen sind, ob 1) das normale Verhältnis zwischen Herzmasse und Körpermasse, 2) die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Ventrikel, 3) die Verteilung der Kammermuskulatur auf die rechte und linke Kammer durch die Schwangerschaft eine gesetzmäfsige Änderung erfährt.

In den Tabellen dieser Arbeit sind 31 Leichen von Schwangeren und Wöchnerinnen enthalten, welche zur Beantwortung der Fragen verwendet werden können; ein weiterer Fall ist nach Abschlufs der Tabellen zur Beobachtung gekommen. Von diesen 32 Frauen starben

2 während der Schwangerschaft
6 „ oder am Tage der Geburt
11 „ der 1. Woche nach der Geburt
8 „ „ 2. „ „ „ „
4 „ „ 3. „ „ „ „
1 „ „ 6. „ „ „ „

Zwei von den Wöchnerinnen starben an Eklampsie infolge von periglomerulöser Nephritis, in einem Falle war höhergradiges vesikuläres

Lungenemphysem vorhanden; der in der sechsten Woche nach der Geburt erfolgte Todesfall war eine Folge von Lungentuberkulose. Alle Übrigen waren von Komplikationen frei, welche eine besondere Rückwirkung auf das Herz hätten voraussetzen lassen. Es standen im Alter von

16—20	Jahren	1
21—30	"	14
31—40	"	12
41—50	"	5
		32

Da während dieser Altersstufen der Herzindex nicht wesentlich sich ändert, so kann die erste Frage beantwortet werden durch eine Vergleichung der Herzindices der einzelnen Körpergewichtsstufen der Schwangeren und Wöchnerinnen mit den entsprechenden der weiblichen Gesamtbevölkerung. Der Vergleich ergiebt:

Körpergewicht in Kilo	Schwangere und Wöchnerinnen		Weibliche Gesamtbevölkerung	
	Zahl der Indiv.	Herzindex	Zahl der Indiv.	Herzindex
30,1—40	3	0,00523	144	0,00532
40,1—50	15	462	137	499
50,1—60	9	441	55	457
60,1—70	5	423	28	420

Berücksichtigt man den weiten Abstand der normalen Variationsgrenzen des Herzindex, so stimmen die beiderlei Zahlen so gut überein, als die Ungleichheit der Beobachtungszahlen dies erwarten läſst. Der Herzindex der Schwangeren und Wöchnerinnen hat eher die Tendenz, hinter dem normalen Mittel etwas zurückzubleiben. Ich folgere aus diesem Verhalten: 1) Das Herz erfährt infolge der Schwangerschaft höchstens eine Massenzunahme, welche der Massenzunahme des Körpers proportional ist.

Die zweite Frage läſst sich beantworten durch eine Vergleichung des Atrioventrikularindex der Schwangeren und Wöchnerinnen mit jenem der weiblichen Gesamtbevölkerung. Da in diesem Falle das Alter, nicht die Körpermasse der bestimmende Einfluſs ist, muſs die Vergleichung zwischen den entsprechenden Alterskategorien vorgenommen werden. Sie ergiebt:

Alter	Schwangere und Wöchnerinnen		Weibliche Gesamtbevölkerung	
	Zahl der Indiv.	$\frac{A}{V}$	Zahl der Indiv.	$\frac{A}{V}$
16—20 Jahre	1* (Nephrit)	0,1102*	13	0,1560
21—30 „	14	0,1574	46	0,1645
31—40 „	12	0,1623	57	0,1767
41—50 „	5	0,1703	70	0,2060

Ich folgere aus diesen Zahlen: 2) Der Einfluſs des Alters auf die Verteilung der Herzmuskulatur auf Vorhöfe und Kammern wird durch die Schwangerschaft nicht aufgehoben. 3) Der Atrioventrikularindex der Schwangeren und Wöchnerinnen ist etwas kleiner als jener der gleichaltrigen weiblichen Gesamtbevölkerung.

Das letztere Resultat erfordert eine Besprechung. Die Abweichung des Atrioventrikularindex der Schwangeren und Wöchnerinnen von dem normalen Mittel ist an sich so geringfügig — sie beträgt, wenn man von dem pathologischen ersten Fall absieht, im Mittel nur 0,0164, während die normale Variation $\pm$ 0,1000 beträgt, daſs sie bei der Ungleichheit der beiderseitigen Beobachtungszahlen nicht beweiskräftig wäre. Wichtiger ist, daſs die Abweichung in allen drei Dezennien nach derselben Richtung stattfindet, denn dieser Umstand läſst schlieſsen, daſs sie durch eine gemeinsame Ursache bedingt ist. Sucht man diese Ursache in der Schwangerschaft, so läſst sich die Art ihrer Einwirkung durch die Annahme erklären, daſs die Massenzunahme infolge der Schwangerschaft, ohne welche das Herz das normale Verhältnis zur Körpermasse nicht annähernd beibehalten könnte, vorzugsweise den Kammern zu gute kommt. Diese Annahme läſst sich durch den Hinweis auf die Zunahme der Gefäſsbahnen im trächtigen Uterus und auf die Zunahme der Gesamtblutmenge während der Schwangerschaft begründen.

Die dritte Frage, ob die normale Verteilung der Kammermuskulatur auf die rechte und linke Herzkammer durch die Schwangerschaft eine gesetzmäſsige Änderung erfährt, läſst sich beantworten durch eine Vergleichung des funktionellen Index der Schwangeren und Wöchnerinnen mit jenem der weiblichen Gesamtbevölkerung. Durch eine Vergleichung des funktionellen Index der Schwangeren mit jenem der Wöchnerinnen während der successiven Stadien des Wochenbettes läſst sich zugleich die Angabe prüfen, daſs die linke Herzkammer im Verlauf des Wochenbettes

eine Involution erfährt, welche dessen Dauer proportional ist. Die Vergleichung ergiebt, wenn man von den vier Fällen absieht, in welchen aufser der Schwangerschaft noch pathologische Prozesse auf das Herz eingewirkt haben, folgendes Resultat:

	Zahl	$\frac{R}{L}$
Schwangere und am Tage der Geburt Verstorbene	8	0,497
Wöchnerinnen von der 1. Woche	9	0,495
„ „ „ 2. „	8	0,470
„ „ „ 3. „	3	0,489
Weibliche Gesamtbevölkerung		0,507

Die Zahlen besitzen mit den für den Atrioventrikularindex gefundenen eine überraschende Ähnlichkeit. Auch die Abweichung des funktionellen Index von dem Mittel der weiblichen Gesamtbevölkerung ist an sich so geringfügig — sie beträgt im Mittel + 0,019 gegenüber einer normalen Variation von + 0,107 — dafs sie hinter den Schwankungen zurückbleibt, welche der funktionelle Index im Mittel der einzelnen Alters- und Gewichtskategorien der weiblichen Gesamtbevölkerung aufweist. Wichtiger ist, dafs auch hier die Abweichungen alle in derselben Richtung liegen, denn dies läfst schliefsen, dafs der linke Ventrikel der Schwangeren und Wöchnerinnen in der That etwas mehr Masse besitzt als jener der Gesamtbevölkerung. Ich folgere daher: 4) Die Massenzunahme, welche die Herzkammern infolge der Schwangerschaft erfahren, kommt dem linken Ventrikel in etwas höherem Grade zu gute als dem rechten.

Aus der Gesamtheit der Zahlen ist ohne weiteres ersichtlich, dafs alle diese durch die Schwangerschaft herbeigeführten Veränderungen des Herzens geringfügig sind. Die Geringfügigkeit der Mehrzunahme der linken Herzkammer bedingt es, dafs eine der Dauer des Wochenbettes proportionale Abnahme derselben an dem vorliegenden Beobachtungsmaterial sich nicht konstatieren läfst. Das gesicherte Resultat ergiebt sich aber aus der vorliegenden Untersuchung, dafs die Angaben Larcher's, nach welchen die linke Herzkammer im Verlauf der Schwangerschaft eine Massenzunahme von $^1/_4$ bis $^1/_3$ regelmäfsig erfahren sollte, eine arge Übertreibung darstellen.

Druck von Pöschel & Trepte in Leipzig.

